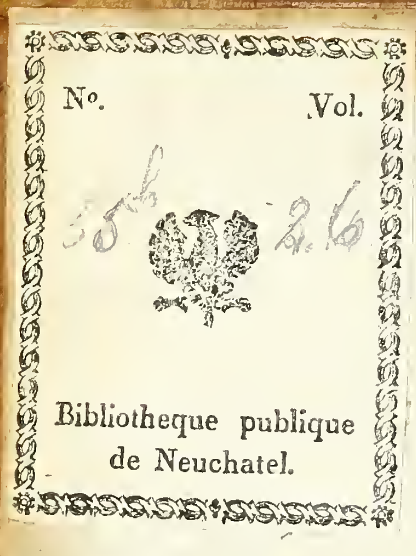




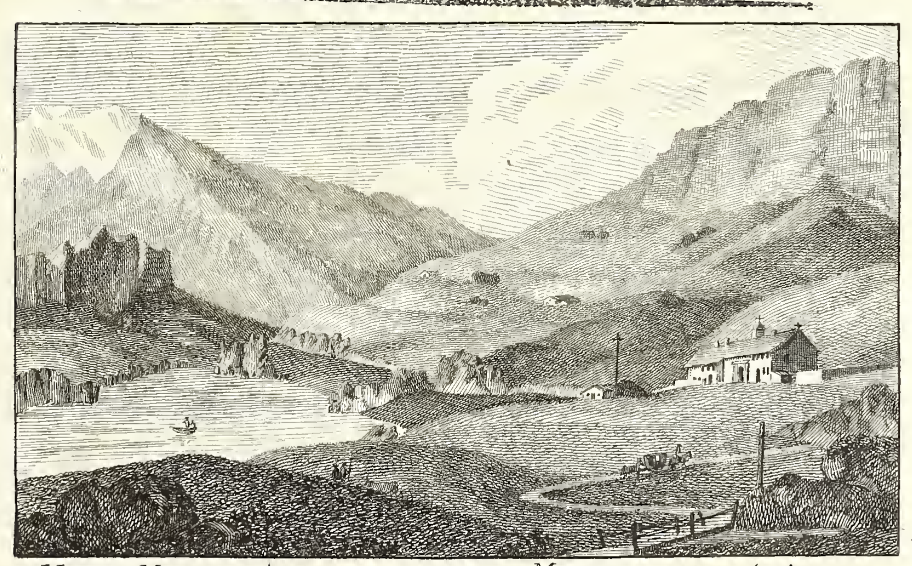
# VOYAGES
## DANS LES ALPES.

TOME TROISIEME.

# VOYAGES
# DANS LES ALPES,
## PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI
## SUR L'HISTOIRE NATURELLE
## DES ENVIRONS
## DE GENEVE.

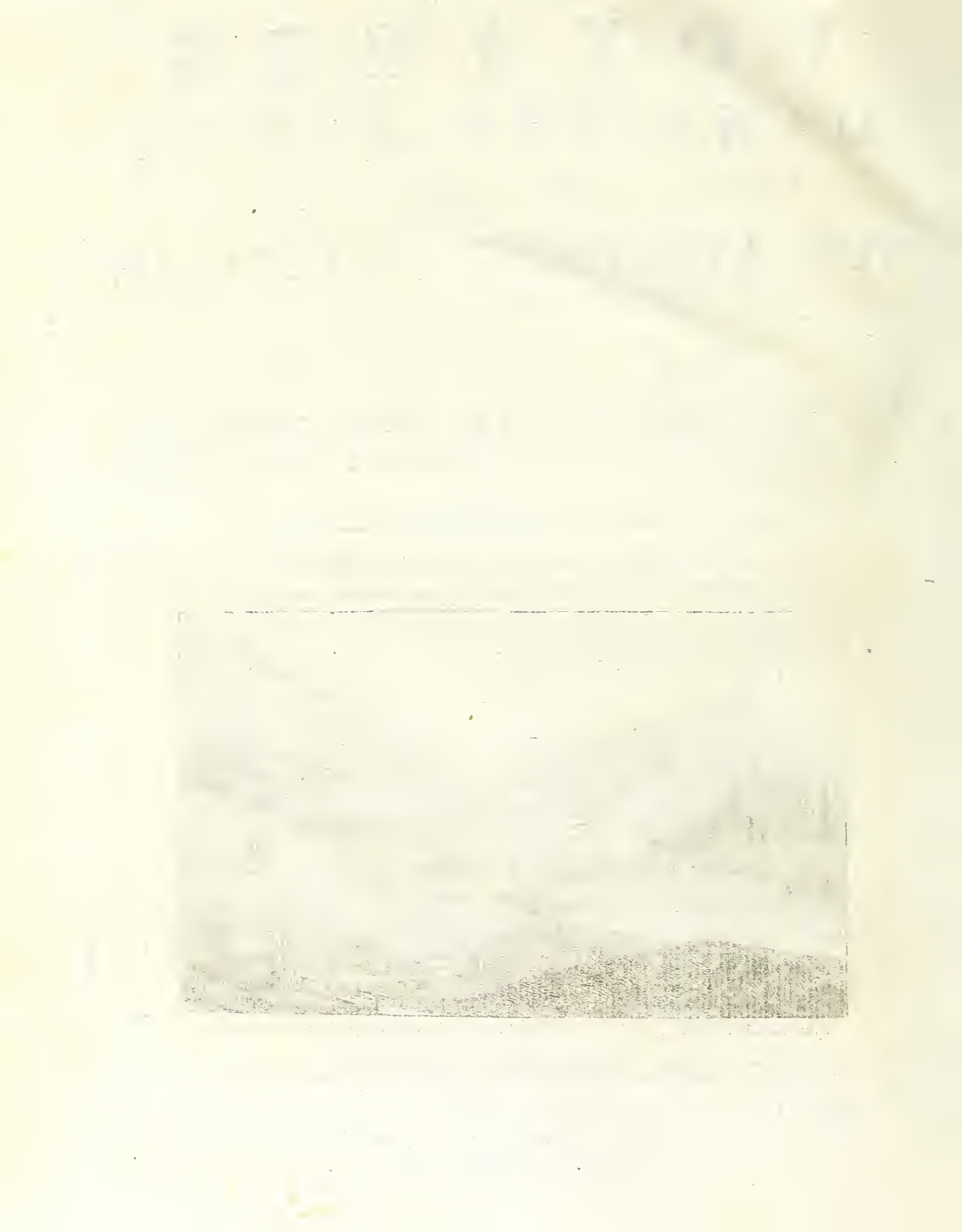
*Par* HORACE-BÉNEDICT DE SAUSSURE, *Professeur émérite de Philosophie dans l'Académie de Geneve, & membre de plusieurs autres Académies.*

TOME TROISIEME.



*Vallon du Mont-Cenis, son lac son Hospice, et Montagnes qui le dominent.*

*A NEUCHATEL,*
Chez LOUIS FAUCHE-BOREL, Imprimeur du Roi.
MDCCXCVI.



# AVERTISSEMENT.

On ſera peut-être étonné de voir qu'au lieu d'un troiſieme volume de voyages qui avoit été annoncé dans le ſecond, il ſoit à préſent queſtion d'un quatrieme.

C'eſt à regret que je me ſuis déterminé à cette extenſion progreſſive, mais j'y ai été forcé ſucceſſivement par la nature & l'abondance des matieres.

Dans l'intervalle de 8 à 9 ans qui ſe ſont écoulés depuis la publication du ſecond volume, j'ai étudié avec beaucoup de ſoin la nomenclature des plus célebres Minéralogiſtes Allemands, tels que MM. WERNER, KARSTEN, HOFFMANN, dont les ouvrages, ou n'étoient pas publiés, ou étoient peu connus hors de l'Allemagne, lorſque je compoſai les premiers volumes; & j'ai eu ſoin de joindre les dénominations employées par ces Auteurs à celles dont je me ſuis ſervi dans cet ouvrage.

Cependant, j'ai rencontré dans la ſuite de mes voyages quelques eſpeces de pierres, dont les unes ne m'ont point paru pouvoir ſe rapporter à aucune des eſpeces décrites & déterminées par ces Auteurs; & les autres m'ont paru mériter des noms ou génériques ou ſpécifiques diſtincts. Dans ces cas là, je me ſuis vu obligé à introduire des dénominations nouvelles. Mais j'ai joint à chacune d'elles ou des ſynonimes connus, ou une deſcription détaillée de ſes caracteres extérieurs, ſuivant la langue du célebre WERNER, qu'il faut ſe hâter, le plus poſſible, de rendre univerſelle. Tels ſont les foſſiles ſuivans.

Palaïopetre, §. 1194.
Néopetre, *Ibid.*

a

Delphinite, §. 1225, c'eſt le *Glaſartiger Strahlſtein* de WERNER.

Delphinite grenue, *ibid.*

Feldſpath gras . . §. 1304.

Serpentine grenue . §. 1342.

Smaragdite . . . §. 1313.

Ophibaſe . . . §. 1539.

Silicalce . . . §. 1524.

Byſſolite . . . §. 1696.

C'eſt après avoir ainſi donné tous mes ſoins à perfectionner ma nomenclature, que j'ai publié celle des cailloux roulés de la Doire, de la Seſia, de la Durance, de l'Iſere & de quelques autres baſſins. On verra dans mes recherches ſur l'origine des cailloux de la Crau quelle peut être, pour la géologie, l'utilité de ces deſcriptions de cailloux roulés.

Voilà ce dont j'ai cru devoir prévenir mes Lecteurs relativement à ma nomenclature.

Quant aux choſes même, la table des chapitres & des ſommaires, qui, dans ce volume, comme dans les autres, eſt placée après l'avertiſſement, préſente un tableau ſuivi de tous les objets qui y ſont traités. Et quoique les vrais Amateurs de la géologie liſent avec intérêt, & puiſſent même tirer des concluſions importantes de toute deſcription exacte de la ſuite des foſſiles qui ſe préſentent ſur une route qui traverſe un pays inconnu pour eux; cependant, en faveur de ceux qui ne ſuivent pas ces deſcriptions avec le même intérêt, & qui ne ſont pas en état d'en tirer des inductions relatives à des théories générales, je crois devoir indiquer en

peu de mots les objets qui, dans ce volume, me paroiſſent dignes de fixer l'attention du public.

Couches de grès verticales, près d'Albie, & importance de cette obſervation, §. §. 1165 & 6.

Montagne métallifere de St. George, §. 1200 & ſuivants.

Gypſes de formation nouvelle, §. 1208.

Conſidérations ſur la formation des couches, §. §. 1209, 11, 12, 13.

Couches renverſées & moyen de reconnoître leur ſituation primitive, §. 1218.

Paſſage du Mont-Cenis. Schiſtes micacés calcaires, §. 1234 & ſuivants.

Excurſion ſur Roche-Michel, montagne élevée de 780 toiſes au-deſſus du paſſage du Mont Cenis. Expériences phyſiques ſur cette cime, §. §. 1257—1282.

Ruines du cloître de St. Michel; cadavres deſſéchés, §. 1257 & ſuivants.

Réſumé général des obſervations faites en traverſant les Alpes par le Mont-Cenis, §. 1298 & ſuivants.

Conſidérations ſur la terre végétale & ſur les limites de ſon accroiſſement, §. 1317 & ſuivants.

Excurſion à N. D. de la Garde; égliſe frappée du tonnerre malgré un conducteur. Vices & réparation de ce conducteur, §. 1340 & ſuivants.

Cap de Porto Fino, haute montagne de cailloux agglutinés, §. 1346. Température de la mer à 886 pieds de profondeur, §. 1351.

Dans le voyage de Gênes à Nice, qui occupe le Chap. XVII,

& où eſt décrite la partie des Alpes la plus abaiſſée vers la mer, on peut remarquer que les changements de ſituation & de direction des couches y ſont plus fréquents que ſur les hautes Alpes, §. 1373; que les pierres calcaires mêlées d'argille y ſont beaucoup plus abondantes; qu'on n'y trouve point de granit, proprement dit, mais une eſpece de granit composé ſeulement de jade & de ſmaragdite, §. 1362.

Cavernes creuſées par les flots de la mer, §. 1382.

Nul caillou roulé un peu au-deſſus du niveau de la mer, §. 1387. Nul coquillage ſur ces bords, §. 1371.

Vis-à-vis de Nice, à une lieue en mer, la température, à 1800 pieds de profondeur, s'eſt trouvée, comme à Portofino de 10, 6. §. 1391. Thermometre conſtruit pour cette expérience, §. 1392.

Obſervations ſur la température du fond de 10 lacs en Suiſſe, qui tous ſe ſont trouvés de pluſieurs degrés au-deſſous du tempéré, §. 1394 & ſuiv. Combien ce phénomene eſt difficile à expliquer, §. 1401 & ſuivants.

Vents ſouterreins qui dans les mois les plus chauds de l'année ſont plus froids que le tempéré, obſervés dans ſept endroits différents, §. 1403 & ſuiv.

Ce phénomene expliqué d'une maniere qui paroît ſatisfaiſante, §. 1414. & ſuiv.

Diverſes expériences faites par des procédés nouveaux ſur la température de l'intérieur de la terre, §. 1418 & ſuiv.

Singulier réſultat de ces expériences; c'eſt que la chaleur de l'été n'arrive qu'au ſolſtice d'hiver à 29 pieds & demi de profondeur; & que de même le froid de l'hiver ne pénetre

qu'au folftice d'été à cette même profondeur, §. 1423.

Montagnes de porphyre, §. 1436.

Porphyre à cryftaux de feldfpath, d'un beau bleu de ciel, §. 1448.

Roches glanduleufes, ou amygdaloïdes qui ont été prifes pour des laves, §. 1439, 1444 & fuivants.

Roches qui paroiffent avoir fubi l'action du feu des charbons de pierre, mais non des volcans, §. 1451.

Excurfion fur les plus hautes montagnes du Cap-Roux, toutes porphyriques, chapitre XX.

Excurfion rapide & coup-d'œil fur quelques-unes des isles d'Hyeres, chapitre XXII.

Montagne des Oifeaux, compofée de fpath calcaire en boules à couches concentriques, chap. XXIII.

Excurfion fur la montagne de Caume au Nord de Toulon, chapitre XXIV.

Phénomene météorologique extraordinaire. *Ibid.* & 1493.

Confidérations fur la ftérilité des montagnes de la Provence, §. 1492.

Montagnes du Brouffant & d'Evenos, couronnées par des roches, divifées par des fentes verticales, & qui ont été prifes pour des bafaltes, mais qui font des pierres fchifteufes d'une nature toute différente, & qui n'avoient point été obfervées ni décrites avec foin, §. 1497, 8, 9.

Pierres poreufes qui fe trouvent fous ces fchiftes bazaltoïdes, & dont la nature paroît encore douteufe, §. 1502.

Volcan éteint de Beaulieu, chap. XXVII.

Mine de fer de couleur citrine non décrite, §. 1524. A.

Lave poreufe qui paroît avoir été lancée dans un tems où la pierre calcaire étoit dans l'état d'une pâte molle & tenace §. 1529.

Platriéres d'Aix, & autres carrieres où l'on trouve des empreintes de poiffons, chap. XXVIII.

Digreffion fur la nature du tripoli, §. 1575 & fuivants.

Plaine de la Crau. Recherches fur l'origine de fes cailloux, chapitre XXXIV.

Digreffion fur la nature de la pierre de touche, §. 1594. F.

Confidérations fur le miftral & fur la caufe de la violence & de la fréquence de ce vent, §. 1604.

Singuliere culture des vignes du côteau de l'Hermitage, §. 1620.

Calcédoine dans du granit, §. 1634; c'étoit la premiere fois que je voyois cette affociation, qui ne fe rencontre point dans les hautes Alpes; mais depuis l'impreffion de ce volume, j'en ai vu beaucoup dans les granits & dans les gneifs des plaines, & en particulier dans ceux du Bourbonnois.

Le troifieme voyage qui renferme les paffages des Alpes par le Grimfel, le Griès & la Furca del Bofco, me paroît, je l'avoue, intéreffant dans fa totalité, du moins pour ceux qui ont la plus foible curiofité pour l'Hiftoire Naturelle des montagnes. Ces grandes montagnes de granit, foit en maffe, foit feuilleté, dont j'ai étudié la ftructure avec le plus grand foin; les magnifiques couches horizontales des granits veinés de St. Roch; les grandes & fingulieres exfoliations de ces granits; le changement progreffif de leur nature dans leurs couches fupérieures, en raifon de ce qu'elles font plus

modernes, me paroiſſent des faits de la plus grande importance pour la théorie.

Et quant aux lecteurs qui ne ſont pas amateurs de géologie, ils verront avec plaiſir, j'eſpere, la ſource du Rhône, ſon glacier, celui du Griès, & d'autres grandes & belles ſcenes que préſente la nature dans ces lieux ſauvages & peu connus.

Le quatrieme volume s'imprime avec activité; on a pu en voir le Proſpectus chez les principaux Libraires; celui qui eſt chargé de ſon impreſſion promet qu'il ſera publié au mois de mai de l'année 1796; & ce volume terminera la collection de ceux de mes voyages que je deſtine à l'impreſſion.

Quant à la théorie, j'ai ſuivi dans ce volume la même méthode que dans les précédents; j'ai poſé des principes à meſure que j'obſervois des faits qui me paroiſſoient les établir. Mais pour l'enſemble, j'en ſuſpends la publication. J'attends d'avoir fait des obſervations que je projette, & dont j'ai beſoin pour me décider ſur des queſtions qui me paroiſſent encore problématiques.

*Conches, près de Geneve, ce 20 novembre 1795.*

*P. S.* Le Libraire assure que le haut prix du papier & la cherté de la main d'œuvre, ne lui permettent de me donner qu'un très-petit nombre d'exemplaires de ces deux volumes, au lieu de 150 que j'avois eu des deux premiers.

C'est avec beaucoup de regret que je me vois privé du plaisir d'en envoyer à plusieurs de mes amis qui en avoient reçu des deux premiers, & à d'autres à qui j'en destinois.

---

# TABLE

*Des Chapitres & des Sommaires contenus dans ce troisieme volume.*

## SECOND VOYAGE.



**

à

***

---

## TROISIEME VOYAGE.

### PREMIERE PARTIE.



### CHAPITRE I.

*Fin de la Table du troiſieme volume.*



# SECOND VOYAGE DE GENEVE A GÊNES

## PAR LE MONT-CENIS

### *ET RETOUR PAR*

## LA COTE DE GÊNES ET PAR LA PROVENCE.

## CHAPITRE PREMIER.

### *DE GENEVE A ANNECY. Lac d'Annecy.*

§. 1157. Nous partîmes de Geneve, M. Pictet & moi, le 14 de septembre 1780; nous suivîmes pour aller à Turin, l'ancienne route de poste qui passoit par Annecy. Jusqu'au *Chable*, où étoit la premiere poste, on côtoye le pied du Mont Saleve & on voyage sur le fond de notre vallée, qui là, comme par-tout ailleurs est couvert de sable, d'argille & de cailloux roulés. De Geneve au Chable.

§. 1158. Un peu au-delà du Chable on commence à monter le Mont de Sion, que j'ai décrit dans le premier volume de ces voyages chap. XX. Nous mîmes quarante minutes à monter au plus haut point de ce passage. M. Pictet observa là le barometre, & il en résulta une élévation de 212 toises au-dessus de notre lac, ou de 404 au-dessus de la mer.

On trouve ſur le haut de cette colline un grand nombre de blocs de granit étrangers à cette montagne, auſſi bien que le ſable & les cailloux roulés qui les accompagnent. Ils ont été tranſportés là par la grande débacle ; & comme on les voit beaucoup plus abondans du côté du Sud-oueſt, c'eſt une preuve que ce courant venoit du Nord-Eſt, comme tout concourt d'ailleurs à l'établir.

On a du haut de cette colline une très-belle vue du lac de Geneve & de ſon baſſin. Un peu au-deſſous de la cime, après qu'on a paſſé le village de St. Blaiſe, on découvre du côté du Sud-Oueſt, une vue fort différente mais auſſi très-étendue ; de grandes plaines ondoyantes, le Mont du Vouache & d'autres montagnes de la Savoye & du Bugey. Toutes ces montagnes ſont de pierre calcaire compacte, entremêlée de collines de grès.

Grès tendres.

§ 1159. A demi-lieue du haut du Mont de Sion, on paſſe ſur des grès tendres, inclinés en appui contre la montagne de Saleve. Le ſable qui forme la matiere de ces grès, a vraiſemblablement paſſé par-deſſus cette montagne. Voyez le Tom. I. §. 229.

Château de Croiſille.

§. 1160. On traverſe enſuite une premiere bifurcation du Mont Saleve, par une gorge que domine le château de *Croiſille*, ſitué ſur un roc iſolé, eſcarpé, compoſé d'aſſiſes calcaires & horizontales.

On voit ſur les flancs de ce roc, du côté de la grande route, pluſieurs veſtiges indubitables de l'action des eaux qui ont creuſé cette gorge ; des ſillons profonds & arrondis, & des troux circulaires parfaitement ſemblables à ceux que l'on voit ſur les bords d'un fleuve rapide ſerré entre des rochers. Deux obſervations du barometre m'ont donné pour le village de Croiſille 216 toiſes au-deſſus du lac de Geneve, ou 408 au-deſſus de la mer.

La Caille.

§. 1161. Au-delà de ce village on voit encore des grès tendres incli-

nés comme les précédens. On fait enfuite la defcente rapide qui porte le nom de la *Caille*, au bas de laquelle le torrent des *Uffes* s'eft creufé un lit profond entre des rochers calcaires dont les bancs font horizontaux. On paffe ce torrent, puis par une pente très-rapide on remonte au village de la Caille.

De là, on defcend toujours fur des grès tendres, inclinés contre la pente de la montagne, du côté du midi & du Sud-Eft. On paffe fur le pont de *Brogny* un torrent, le *Fier*, qui s'eft creufé un lit très-profond entre des affifes horizontales d'un grès tendre.

§. 1162. De ce pont on vient dans une petite demi-heure & prefque toujours en plaine à Annecy. Annecy.

Cette petite ville, réfidence des fucceffeurs des évêques de Geneve eft agréablement fituée au bord du lac du même nom.

Ce lac a environ quatre lieues de longueur fur une lieue dans fa plus grande largeur; fa direction générale eft du Nord au Sud. Lac d'Annecy.

Il eft de tous côtés entouré de hautes montagnes excepté auprès d'Annecy. Là fe terminent celles qui font liées avec la chaîne des Alpes & commencent les collines détachées. Toutes ces montagnes font calcaires.

A peu-près au milieu de la longueur du lac eft une isle jointe au continent par une chauffée. Cette isle porte le nom de *Chateauvieux*; elle eft affez grande pour contenir un château, des jardins & de beaux vergers. Isle de Chateauvieux.

C'est une fituation tout-à-fait romantique; fes points de vue variés fur l'eau pure & profonde de ce petit lac & fur les montagnes efcarpées qui l'entourent, ont tous quelque chofe de mélancolique & même de fauvage, mais qui intéreffe & attache. M. le marquis de Salles qui

en étoit alors possesseur, y passoit les étés & se plaisoit à l'embellir d'une maniere analogue à sa situation.

La hauteur du lac d'Annecy, en prenant une moyenne entre les observations de M. Pictet & les miennes, est de 35 toises au-dessus de celui de Geneve ou de 228 au-dessus de la mer.

Température du lac d'Annecy.

§. 1163. Nous ne nous arrêtâmes pas à Annecy, M. Pictet & moi; mais j'y étois allé au printems de la même année 1780, pour mesurer la température du fond du lac. Je fis cette expérience le 14 de mai; on m'avoit indiqué comme le plus profond du lac un endroit nommé le *Boubio*, à demi-lieue au Sud-ouest de la ville. Je trouvai d'abord 180 pieds; un de mes bateliers me fit espérer de trouver un peu plus loin une plus grande profondeur; j'y jetai la sonde; elle ne descendit qu'à 110 pieds. Je voulus alors revenir au premier endroit, mais je ne pus pas retrouver le même fond, il fallut me contenter de plonger mon thermometre à 163 pieds. Il étoit alors 12 h. 37 m. la chaleur de l'air 10 degrés, celle de l'eau à la surface 11, 5 Je vins à 4 h. relever le thermometre, qui dans cet intervalle avoit pris la température du fond du lac; l'air extérieur étoit à 9, 8, la surface de l'eau toujours à 11, 5, & le thermometre du fond seulement à 4, 5. Le lac d'Annecy est donc aussi froid que celui de Geneve à la même profondeur.

# CHAPITRE II.

## D'ANNECY A AIX.

§. 1164. En ſortant d'Annecy, on ſe trouve dans une petite plaine horizontale, qui eſt la continuation de celle que l'on traverſe en venant du pont de Brogny à Annecy, §. 1161. Il paroît hors de doute que cette plaine a été abandonnée par le lac, & que celui-ci s'étendoit anciennement beaucoup plus loin qu'il ne fait aujourd'hui. Plaine abandonnée par le lac.

On traverſe enſuite des collines dont la baze eſt un grès tendre, argilleux, diſpoſé par couches peu inclinées & couvert de cailloux roulés de tout genre. Grès en couches peu inclinées.

§. 1165. Mais à une lieue & demi d'Annecy, en approchant du village d'Albie & en deſcendant vers le ruiſſeau nommé le *Chéran*, qu'il faut traverſer pour aller à Albie, on voit ſur la droite du chemin des couches de grès dont la ſituation eſt parfaitement verticale. Les mêmes en couches verticales.

Je fus extrêmement étonné de trouver un *grès* dans cette ſituation: & d'autant plus que les premieres couches de celui-ci ſont entremêlées d'un gravier dont les grains arrondis ont un pouce & plus de diametre; enſorte qu'il eſt indubitable que ces couches n'ont point été formées dans la ſituation qu'elles ont actuellement, mais qu'elles ont été produites dans une ſituation horizontale ou à peu-près telle, & redreſſées enſuite par une cauſe poſtérieure à leur formation. Ces premieres couches ont même ceci de remarquable, c'eſt qu'elles ſont recouvertes ſur le haut de la colline par une couche horizontale de ſable & de cailloux dont le mêlange forme un poudingue groſſier. Ce ſable & ces cailloux ont donc été dépoſés par les eaux après le redreſſement des couches du grès ſur lequels ils repoſent.

En continuant de marcher vers Albie, on côtoye ces mêmes couches toujours verticales, dont les plans courent toujours dans la même direction du Nord au Sud, ou plus exactement à 10 degrés du Sud par Eſt. Lorſqu'on arrive au bord du Chéran, qui a creuſé ſon lit très-profondément dans ces mêmes grés, on voit, au travers des eaux tranquilles & tranſparentes de ce ruiſſeau, ces mêmes couches traverſer ſon lit & reparoître ſur la rive oppoſée, en conſervant la régularité la plus parfaite. Ces couches ſont à découvert dans une hauteur verticale d'environ 170 pieds.

Elles continuent ainſi toujours verticales dans un eſpace d'environ 100 toiſes en ligne droite; après quoi elles s'inclinent graduellement en deſcendant du côté de l'Oueſt. Auprès du pont ſur lequel on paſſe le Chéran, avant d'entrer à Albie, leur inclinaiſon eſt de 52 degrés. On voit là une choſe très-remarquable. Sur la gauche du chemin, tout près du pont, on a été obligé de couper la baſe de ces couches pour donner au chemin une largeur convenable; & comme il y avoit lieu de craindre que la partie ſupérieure de ces couches tronquées ne vint à gliſſer & ne comblât ou même n'emportât le chemin, on a fiché de place en place dans le corps du rocher des pieux de bois qui traverſent pluſieurs couches, les lient entr'elles & les empêchent de gliſſer.

Après avoir paſſé le pont, on monte par un chemin très-rapide le village d'Albie, & vers le haut de la montée on rencontre des couches du même grès, inclinées dans le même ſens que les précédentes, mais qui approchent beaucoup plus de la ſituation horizontale.

Cauſe générale de cette ſituation.

§. 1166. Des couches verticales dans une colline de cet ordre m'ont paru un phénomene ſi rare & ſi intéreſſant pour la théorie de nos montagnes primitives, où cette poſition eſt au contraire ſi fréquente, que je n'ai pas voulu me contenter de la connoiſſance ſuperficielle que j'en avois acquiſe en faiſant rapidement cette route. Je retournai à Albie en 1784; je parcourus ces couches dans toute leur étendue, & je me

convainquis que cette situation ne pouvoit point être l'effet d'un simple affaissement, mais qu'il falloit supposer un refoulement en sens contraires, qui a brisé & redressé des couches originairement horizontales. C'est ce que je prouverai lorsque je traiterai de la théorie de la Terre.

§. 1167. D'Albie on vient en deux heures à Aix. En faisant cette route, on a sur sa gauche ou à l'Est, une chaîne de montagnes calcaires, qui prend sa naissance près d'Annecy, & que je regarde comme la dernière ligne de cette partie de la chaîne des Alpes. Ses couches paroissent en général escarpées contre le couchant ou contre le dehors de la chaîne; mais elles sont tourmentées en divers endroits; ici affaissées, là fléchies en différens sens. Montagnes qui bordent cette route.

A sa droite, ou à l'Ouest, on a une montagne qui est aussi calcaire & dont les couches descendent aussi à l'Est, en présentant ses escarpemens au lac du Bourget, qui est situé derriere elle, & qu'elle cache pendant une partie de la route. Mais auprès d'Aix cette montagne finit & on apperçoit en quelques endroits le lac qui n'est qu'à trois quarts de lieues au couchant de la ville.

§. 1168. La petite ville d'Aix en Savoye est renommée par ses eaux thermales, qui dans la belle saison y attirent beaucoup d'étrangers. Ces sources sont au nombre de deux ; elles ont été analysées avec le plus grand soin par M. le D. Bonvoisin de l'Académie des Sciences de Turin. Aix en Savoye.

L'une, qui se nomme *eau de soufre* ou eau sulphureuse a donné sur un volume du poids de 28 livres, Eau sulphureuse.

| | |
|---|---|
| Alkali minéral vitriolé ou sel de Glauber . . . . | 9 grains. |
| Magnésie vitriolée ou sel cathartique . . . . | 19 |
| Chaux vitriolée ou Sélénite . . . . . . . | 11 |
| Sel marin à baze magnesienne . . . . . . . | 4. |

| | |
|---|---|
| Chaux aërée . . . . . . . . . . . . . | 30 ½ |
| Fer environ . . . . . . . . . . . . . | 1 |

Parties extractives une petite quantité.

Gas hepatique contenant un peu d'air fixe, à peu-près le tiers du volume de l'eau.

Eau de St. Paul.

Le même volume de l'eau de *St. Paul*, improprement appellée *eau d'Alun* a donné,

| | |
|---|---|
| Alkali minéral ou ſel vitriolé de Glauber . | 6 grains. |
| Magnéſie vitriolée ou ſel cathartique . | 6 |
| Chaux vitriolée ou ſélénite . . . . . | 18 |
| Sel marin à baze de magnéſie . . . . | 4 |
| Chaux aërée ou ſpath calcaire diſſous . | 32 |
| Fer . . . . . . . . . . . . . . . | 2 |
| Chaux muriatique ou ſel marin calcaire . | 12 |

Parties extractives animales une petite quantité.

Gas hépatique particulier, uni à de l'acide vitriolique libre, environ le tiers du volume de l'eau.

Toutes ces dénominations ſont celles qu'a employées M. BONVOISIN.

LES amateurs de Chymie liront avec le plus grand intérêt les détails de ces analyſes dans la II. partie des Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Turin, pour les années 1784--1785.

J'ai meſuré pluſieurs fois & en diverſes ſaiſons, la chaleur de ces eaux, & je l'ai toujours trouvée à très-peu près la même; ſavoir, de

35 degrés dans celle du soufre, & de $36 \frac{1}{2}$ ou 36, 7 dans celle de St. Paul.

Malgré la chaleur de ces eaux, on trouve des animaux vivans dans les bassins qui les reçoivent; j'y ai reconnu des rotiféres, des anguilles & d'autres animaux des infusions, J'y ai même découvert en 1790, deux nouvelles especes de tremelles, douées d'un mouvement spontanée. On peut voir leur description dans le journal de physique de décembre 1790, pag. 401.

Ces sources sortent l'une & l'autre d'entre les couches d'un roc calcaire compacte ou de marbre grossier, d'un gris blanchâtre. Ces couches sont inclinées de 20 degrés en descendant à l'Est Nord-Est & entremêlées de couches argilleuses qui se décomposent. J'ai trouvé au nord de la ville d'Aix, dans le roc calcaire compacte sur lequel les vignes sont plantées, d'assez beaux fragmens de pinnes marines.

La source sulphureuse est celle dont on fait le plus grand usage. Le Roi de Sardaigne avoit fait construire, il y a quelques années, sur cette source un bâtiment demi-circulaire, décoré d'une architecture très-noble & très-élégante, avec des cabinets très-commodes pour les bains & pour les douches.

§. 1169. La ville d'Aix est dominée à l'Est par une cime assez élevée, qui se nomme *la montagne d'Azi* & qui forme une des limites occidentales d'une grande masse de montagnes qui porte le nom général de *Bauges*. J'allai me promener sur cette montagne le 1er de septembre 1790. On y va à cheval en quatre heures & demies depuis Aix. Elle est calcaire & ne présente rien de curieux pour le Minéralogiste; mais la vue que l'on a, soit en montant au Nord du côté de Geneve, soit du chalet du marquis d'Aix du côté de l'Ouest, est très-belle & très-étendue. On découvre de ce chalet toute la vallée d'Aix, tout le lac du Bourget, les grandes prairies situées à ses extrémités, les mon- Montagne d'Azi.

tagnes qui le bordent, & même on voit par-dessus ces montagnes le Rhône passer au-dessous de Pierre-Chatel. Je mesurai avec le barometre l'élévation de ce chalet au-dessus de la ville d'Aix, & je la trouvai de *636* toises; mais le plus haut point de la montagne qui est une cime boisée au nord du chalet, est encore plus élevé de 31 toises. Cette cime se nomme le *Revers*.

Lac du Bourget. §. 1170. Le lac du Bourget fait le but d'une très-jolie promenade pour ceux qui prennent les eaux d'Aix. On s'y promene en bateau, l'on va de l'autre côté du lac voir l'abbaye d'Haute-Combe & une fontaine intermittente qui sort d'un rocher auprès de cette abbaye, dans une situation très-agréable.

Température du fond de ce lac. Au mois d'octobre 1784, je mesurai la température du fond de ce lac. L'endroit le plus profond est à ce qu'on dit, au pied d'un roc qui descend très-rapidement dans le lac, au-dessous du château de Bordeaux. Ce château est situé à peu-près vis-à-vis d'Aix & sur la rive opposée. Je jetai là mon thermometre environ à 200 pas du bord; & il s'arrêta à la profondeur de 240 pieds.

Dans le moment où je l'abandonnai, c'étoit le 6 octobre à 8 h. 25 min. du matin; la chaleur de l'air étoit de 10, 3; & celle de l'eau à la surface 14, 2. Je le relevai à 10 h. 15; l'air étant à 11, 8, & la surface de l'eau à 14, 3. Je le trouvai précisément comme dans le lac d'Annecy, à 4 degrés & demi.

Cette observation est d'autant plus remarquable, que ce lac ne reçoit point de torrent ni de riviere des Alpes; il n'y tombe que des ruisseaux assez peu volumineux, pour que leur chaleur soit nécessairement la même que celle du terrein sur lequel ils coulent; le plus considérable de ces ruisseaux est celui qui passe par Chambéry; or, son volume est très-petit, & il n'a aucune communication directe avec les glaciers.

Ce lac n'a que trois petites lieues de longueur, ſur une demi-lieue ou trois quarts de lieue dans ſa plus grande largeur. Il communique avec le Rhône par un canal, qui, ſuivant la hauteur relative des eaux du lac & du fleuve, verſe, tantôt les eaux du Rhône dans celles du lac, tantôt les eaux du lac dans celles du Rhône : or, comme le Rhône n'eſt grand qu'en été, il ne peut pas porter des eaux froides dans le lac.

Comme je deſirois de connoître avec préciſion la dépreſſion du lac du Bourget au-deſſous de celui de Geneve, je fis au mois d'août 1790 43 obſervations du barometre à Aix, tandis que M. Senebier en faiſoit de correſpondantes à Geneve : j'ai pris la moyenne entre ces obſervations, & il en a réſulté que le ſol de la place de la ville d'Aix eſt abaiſſé au-deſſous du niveau du lac de Geneve de 60 toiſes. Je meſurai de la même maniere l'élévation d'Aix au-deſſus du lac du Bourget, en obſervant un barometre au bord du lac, tandis qu'un de mes fils en obſervoit un autre à Aix, & je trouvai ainſi que le ſol de la place d'Aix eſt élevé de 16 ½ toiſes au-deſſus du lac du Bourget. Il ſuit de là que ce lac eſt de 76 toiſes au-deſſous du lac de Geneve, & de 117 au-deſſus de la Méditerranée.

Cette même meſure nous apprend que la pente du Rhône depuis ſa ſortie du lac de Geneve juſqu'à ſa jonction avec le canal de décharge du lac de Bourget, eſt auſſi de 76 toiſes, puiſque ces eaux approchent ſi fort d'être au même niveau.

**Rochers calcaires très-inclinés.**

§. 1171. Pendant que mon thermometre prenoit la température du fond du lac, j'obſervai les rochers qui le bordent au couchant. Ils ſont d'une pierre calcaire compacte, ou d'un marbre groſſier, dans lequel on trouve, quoique rarement, des coquillages foſſiles, des cornes d'Ammon, par exemple, leurs couches ſont extrêmement inclinées en deſcendant du côté du lac; celui vis-à-vis duquel je plaçai mon thermometre fait un angle de 55 à 60 degrés avec l'horizon; un autre

grand rocher plus au nord qui se nomme *Grateloup*, est incliné de 40 degrés.

Il est bien vraisemblable que ces rochers n'ont point été formés dans une situation aussi inclinée ; je suis tenté de croire que leur baze s'est affaissée & que cet affaissement a produit le bassin qu'occupe actuellement le lac du Bourget.

Cette côte est extrêmement chaude ; elle produit de très-bons vins, & j'y ai trouvé des plantes qui appartiennent à des pays plus méridionaux, comme le *Rhus cotinus*, *cneorum tricoccon ; acer-montpessulanum ; pistacia terebinthus ; celtis australis.*

---

# CHAPITRE III.

## DE GENEVE A AIX PAR FRANGY.

§. 1172. La route que j'ai décrite dans les deux chapitres précédens, étoit autrefois la feule que l'on pût prendre en pofte; mais depuis quelques années on en a ouvert une autre de deux lieues plus courte, & qui eft, par cette raifon, plus fréquentée par les voyageurs; je dois donc en dire un mot. Introduction.

§. 1173. A une lieue de Geneve on traverfe le bourg de St. Julien: on exploite dans les environs & même auprès du grand chemin des carrieres de gypfe; c'eft un gypfe ftrié, foyeux, *fafriger gypftein* de Werner difpofé par couches qui alternent avec des bancs d'argille. Carrieres de Gypfe.

§. 1174. A $\frac{3}{4}$ de lieue plus loin, un peu avant d'arriver à la premiere pofte, nommée *les Luifettes*, on commence à monter le Mont de Sion, qui barre, comme je l'ai déja dit, au Sud-Oueft, la vallée du lac de Geneve. On atteint le plus haut point du paffage de cette colline, à une petite demie lieue au-delà des Luifettes; j'ai trouvé par deux obfervations du barometre cet endroit élevé de 140 toifes au-deffus de notre lac. Mont de Sion.

De là on defcend prefque continuellement jufqu'à Frangy, où eft la feconde pofte. Avant d'y arriver on paffe entre des rocs calcaires, qui forment l'extrêmité orientale de la montagne du Vouache. Frangy.

Le village de Frangy, plus bas que notre lac de 24 toifes, eft fitué dans un fond entouré de vignobles très-bien expofés, & dont les vins étoient eftimés dans le pays, avant que l'amélioration des grandes routes facilitât les moyens d'en avoir de meilleurs.

Montagne de Clermont.

§. 1175. En sortant de Frangy on commence la longue & rapide montée qui conduit au haut de la montagne de Clermont. Tous les rochers de cette montagne qui se montrent au jour sont d'un grès argilleux, jaunâtre, très-tendre, disposé par couches peu inclinées. On voit sur sa pente beaucoup de blocs roulés; la plupart sont des pierres calcaires ou des grès, mais d'une autre nature que ceux dont cette montagne est composée.

Il faut près d'une heure & demie, pour venir de Frangy au point le plus élevé du passage; je l'ai trouvé de 126 toises au-dessus de notre lac, & par conséquent, de 319 au-dessus de la mer.

Doucy, Rumilly.

§. 1176. On change de chevaux à Doucy, maison de poste, située à demie lieue au-dessous de Clermont. Lorsque j'y passai en 1787, on rebâtissoit cette maison avec un grès remarquable par sa blancheur & par sa dureté; on le tire de la colline voisine au Sud-Ouest.

De Doucy, on vient, en descendant toujours, à la petite ville de Rumilly où est la poste, j'ai trouvé le sol de cette ville de 50 toises plus bas que la surface de notre lac. Demi-heure avant d'y arriver, on traverse sur un pont de pierre le *Tier*, petite riviere, qui a creusé son lit à 50 ou 60 pieds de profondeur perpendiculaire dans les bancs horizontaux, d'un grès tendre & argilleux. Enfin, en entrant à Rumilly, on traverse le *Chévran* qui a aussi coupé & à la même profondeur des bancs de la même nature. (1)

(1) En 1787, un postillon qui conduisoit une chaise de poste, dans laquelle étoient deux personnes, frere & sœur, pressa trop ses chevanx à la descente qui aboutit au tournant par lequel il devoit entrer sur le pont. Arrivé à l'entrée de ce pont, il ne put plus retenir & faire tourner ses chevaux, qui, chassés par le poids de la chaise, enfoncerent la barriere & furent précipités dans le lit de Chévan, en entraînant après eux la chaise & les deux personnes qni n'avoient pas eu le tems d'en sortir. La chûte fut absolument perpendiculaire, & de 50 pieds au moins sur les

§. 1177. La route de Rumilly à Aix ne préfente rien de remarquable, fi ce n'eft qu'à une demie lieue de la ville, on traverfe un ruiffeau qui a mis à découvert les bancs de pierre calcaire fur lefquels il paffe. Cette obfervation vient à l'appui de la conjecture que j'ai formée fur la vallée de notre lac : c'eft que les montagnes calcaires qui forment les deux côtés de cette vallée fe rejoignent par-deffous les terres, les grès & les débris qui recouvrent le fond de la vallée.

Le même ruiffeau qui a découvert ces rochers a creufé fon lit dans des rocs du même genre, fitués un peu au-deffus du pont fur lequel on le traverfe. Il forme là des cafcades vraiment pittorefques auprès d'un moulin, qu'on laiffe à gauche en venant à Aix. Les amateurs des tableaux de ce genre doivent s'arrêter vis-à-vis de ce moulin, & y aller jouir de ce charmant fpectacle.

---

cailloux qui bordent la riviere. Les deux chevaux furent tués roides fur la place, & la chaife moulue en pieces. Cependant par le hafard le plus heureux, la chaife tomba fur fon impériale, qui étoit chargée d'une vache; cette vache amortit le coup, & les deux jeunes gens qui fe tenoient embraffés, en attendant la mort, en furent quittes pour des contufions, dont ils font parfaitement remis. Le poftillon avoit eu le tems de s'élancer à terre au moment qui précéda la chûte, & il s'enfuit dans la crainte d'être châtié; enforte que ce terrible accident ne coûta la vie à perfonne. On ne fauroit trop donner d'éloges à l'empreffement avec lequel les habitants de Rumilly vinrent au fecours de ces deux perfonnes, qui n'y étoient cependant pas connues, & les foignerent jufqu'à-ce qu'on fût venu les chercher de Geneve. On a conftruit depuis lors un beau pont de pierre qui étant placé dans la direction même du chemin, n'expofe plus les voyageurs à aucun accident.

# CHAPITRE IV.

## D'AIX A St. JEAN DE MAURIENNE.

Montagnes qui bordent la vallée d'Aix à Chambéry.

§. 1178. Les montagnes à gauche ou à l'Eſt de la grande route qui conduit d'Aix à Chambéry, ſont la continuation de celles que l'on côtoie entre Annecy & Aix. Leurs couches à peu près horizontales, quoique fréquemment fléchies & ondées, ſont en général eſcarpées contre le couchant.

Sur la droite au couchant, on a une colline bien cultivée & habitée qui ſe prolonge du nord au ſud, & qui ſépare cette vallée du lac du Bourget; elle ſe nomme *Tréſerves;* ſa matiere eſt un grès.

Deſcente à Chambéry.

§. 1179. On deſcendoit autrefois à Chambéry par un chemin creux très-roide & très-mauvais; mais depuis quelques années, on a rendu cette route magnifique: on l'a taillée dans le roc vif, en ſoutenant les terres du côté du précipice, par un mur très-fort & très-élevé. Ce roc eſt diſpoſé par couches bien ſuivies, & peu inclinées, d'une belle pierre calcaire griſe compacte, dont la nature approche de celle du marbre.

On jouit en deſcendant d'une vue très-agréable. On voit preſque ſous ſes pieds la ville de Chambéry dans le fond d'une plaine bien cultivée & parſemée de villages entourés d'arbres fruitiers. Du fond de cette plaine s'élevent pluſieurs montagnes toutes calcaires, dont les couches inclinées de part & d'autre de la cime, préſentent fréquemment la forme d'un chevron ou d'un A.

Situation de Chambéry.

§. 1180. Je déterminai en 1790 avec beaucoup de ſoin l'élévation de la ville Chambéry, par des opérations ſemblables à celles que j'ai

rapportées

rapportées au §. 1170, & je la trouvai de 136 toises au-dessus de la mer; & par conséquent, de 57 toises au-dessous du lac de Geneve. Cet abaissement, joint à la situation de Chambéry, dans un fond fermé au nord, & ouvert au midi, produit une différence très-sensible dans la température de l'air. Les hivers y sont plus doux & de quinze jours moins longs qu'à Geneve.

On compte dix lieues de Geneve à Aix, & deux lieues d'Aix à Chambéry, mais ce sont de grandes lieues de Savoie; car même en poste, sans s'arrêter, on a de la peine à faire en moins de dix heures la route de Geneve à cette ville capitale de la Savoie.

§. 1181. A une demi lieue au-delà de Chambéry, on laisse à sa droite au couchant, sur une hauteur, le village de *Mians.* Entre ce village & le Mont-Grenier, qui le domine au couchant, on trouve une plaine d'environ une lieue en tout sens, couverte de petites éminences de forme conique, comme des taupinieres, de 20 à 25 pieds de hauteur: cet endroit se nomme les *Abîmes de Mians.* Abîmes de Mians.

Le peuple débite différentes fables sur l'origine de ces monticules; mais ce qu'il y a de plus vraisemblable, c'est qu'ils ont été produits par un grand éboulement du Mont-Grenier. On voit effectivement vers le haut de cette montagne une très-grande échancrure, située directement au-dessus de ces abîmes, & qui paroît être le vuide qu'ont laissé les rochers qui s'en sont détachés. Les eaux ont entraîné les parties les plus mobiles de ces éboulis; mais les fragments des rochers les plus solides ont résisté à l'action des eaux & ont servi de noyaux aux éminences qui subsistent encore; c'est ce que l'on peut aisément vérifier sur la plupart d'entr'eux, malgré la terre & l'herbe qui les recouvrent. (1)

(1) On assure que dans le couvent des Franciscains qui est à Mians, on montroit encore, il y a quelques années, un tableau relatif à cet événement. Ce tableau représentoit les diables, qui dans le moment où ils dévastoient le pays en produisant ces

Ce qui prouve que ces éboulemens ſont d'une date poſtérieure aux grandes révolutions de la terre, c'eſt qu'on ne trouve ni dans ces monticules, ni à leur ſurface, ni entr'eux, aucun caillou d'origine étrangere; tandis qu'au-delà des abîmes, par exemple, ſur la colline au Sud du village de Mians, on trouve une quantité de cailloux d'origine alpine. J'ai parcouru ces abîmes en 1790, dans le but de cette recherche, & je n'y ai trouvé que des fragmens à angles vifs de pierres calcaires & de pétroſilex ſecondaires formés dans ces pierres. Ces calcaires étoient les unes denſes, renfermant fréquemment des débris de coquillages; les autres grenues ou ſalines, n'en renfermant aucun. Ces dernieres ſe trouvoient quelquefois adhérentes à des couches de pétroſilex.

Côteau de Montmélian.

§. 1182. A une lieue de Chambéry, on laiſſe à ſa droite la grande route qui conduit à Grenoble par la vallée du Graiſivaudan : on paſſe enſuite ſous le côteau de Montmélian, dont les vins ſont très-eſtimés en Savoie. Le fond de ces vignobles eſt tout de débris calcaires anguleux ; on n'y voit preſque point de terre.

Fort de Montmélian.

La montagne qui domine ces vignobles, & de laquelle tombent ces débris ſe nomme la, *Tuile* elle eſt remarquable par ſes couches en forme d'S; & lorſqu'on la voit de plus loin; par exemple, du *Fort de Montmélian*, on y obſerve des formes de couches encore plus ſingulieres.

---

abîmes, étoient ſubitement arrêtés par l'image de Notre-Dame. L'un d'eux crioit aux autres: *Pouſſez juſques à Chimay*, village de l'autre côté de la vallée, & ceux-ci lui répondoient : *Ne voit-tu pas Notre-Dame de Mians qui nous en empêche.* Ces mots étoient écrits ſur des banderolles qui ſortoient de leur bouche.

Quant à la date de l'événement, les hiſtoriens ne la donnent pas avec préciſion; mais une perſonne digne de foi m'a dit avoir vu un miſſel très-ancien, appartenant à la maiſon de Mont-Saint-Jean, & renfermant une note manuſcrite, qui contenoit en ſubſtance : „ Que l'an 1249, & la vigile „ de Sainte Cathérine, à l'heure de minuit „ ſe formerent les abîmes de Mians, par „ l'éboulement d'une partie de la monta- „ gne, qui anéantit le prieuré qui étoit en „ bas, avec pluſieurs villages d'alentour. „

Ce Fort qui a joué un grand rôle dans les anciennes guerres de la Savoie, étoit conſtruit ſur un roc calcaire iſolé, dont les couches qui montent au nord ſont coupées à pic au nord & au couchant.

On a du haut des ruines du Fort un des plus beaux points de vue que l'on puiſſe imaginer. On ſuit le cours de l'Iſere depuis Conflans juſqu'au fond de la vallée du Graiſivaudan : on voit cette riviere ſerpenter dans ſon large lit, bordé au Sud-Eſt par les Alpes, & au Nord-Eſt par les montagnes de la grande Chartreuſe. Celles-ci viennent ſe terminer au Mont-Grenier près de Chambéry, & ſont toutes eſcarpées contre les Alpes. Le Fort Barreau & le Château des Marches, ſitués ſur des éminences, décorent le payſage, & les yeux ſe repoſent avec plaiſir ſur la plaine fertile & bien cultivée qui s'étend au nord du côté de Chambéry.

Autrefois la route de Turin deſcendoit au bord de l'Iſere, en paſſant par l'étroite & rapide rue qui forme la petite ville de *Montmélian* ; mais on a pratiqué un beau chemin au nord de la ville, par lequel on arrive à la poſte qui eſt au bord de la riviere. Le bas de la ville eſt élevé de 139 toiſes au-deſſus de la mer. Là, on traverſe l'Iſere ſur un grand pont de pierre, puis on monte par une pente rapide au village de *Planèſe*. Du haut de cette pente on a encore une vue charmante ſur le cours de l'Iſere & ſur la belle vallée qu'elle arroſe.

§. 1183. A une petite lieue au-delà de *Planèſe*, j'obſervai dans mon premier voyage en Italie, en 1772, une carriere d'ardoiſes, *Thonſchiefer* de M. Werner, que l'on avoit ouverte au milieu d'une prairie, & qui eſt actuellement comblée. Ces ardoiſes étoient les premieres que l'on vit ſur cette route ; car juſques-là tout eſt calcaire : les montagnes même qui bordent cette partie de la vallée, au moins celles au levant, ſont ſûrement calcaires ; mais vraiſemblablement, ces ardoiſes paſſent ſous ces montagnes & leur ſervent de baſe. C'eſt à l'entrée de la vallée de l'Arc qu'on les voit au jour ſur ſa droite. Elles ſont d'un noir bleuâtre,

Premieres ardoiſes.

à feuilles droites, minces, parſemées de quelques lames de mica blanc.

Couches en forme de C.

§. 1184. QUAND on eſt au village de *Maltaverne*, la premiere poſte depuis *Montmélian*, on a en face de ſoi, de l'autre côté de l'Iſere, la montagne de *Mont-Cervin*. Cette montagne eſt calcaire, & paroît élevée de 7 à 800 toiſes au-deſſus de la riviere. A ſon extrêmité du côté du Nord-Eſt, on découvre vers le haut de la montagne des couches arquées, préciſément comme un *C*. Il me paroît vraiſemblable que la partie ſupérieure de ces couches a été retrouſſée & miſe dans ſa poſition actuelle par quelque violente ſecouſſe; & ce qui donne du poids à cette conjecture, c'eſt que dans cette montagne, comme dans toutes celles qui ont des formes de ce genre, il ſe trouve un vuide derriere le dos du *C*; parce que les couches qui rempliſſoient ce vuide ont été ſoulevées & retrouſſées par-deſſus celles d'en-bas, qui ont conſervé leur ſituation originaire.

Entrée de la vallée de l'Arc.

§. 1185. A trois lieues de Montmélian & à demie lieu en deça d'*Aiguebelle*, on ſe trouve au confluent de l'Arc & de l'Iſere. Bientôt après on laiſſe cette derniere riviere pour tourner au midi, & ſuivre les bords de l'Arc que l'on ne quitte plus juſqu'au pied du Mont-Cenis.

CES deux rivieres forment à leur confluent de vaſtes marais, qui rendent l'air mal-ſain, & dont les fâcheuſes influences ſe font ſentir juſqu'à St. Jean de Maurienne, lorſque les vents du Nord y portent leurs exhalaiſons. Il ſeroit fort à ſouhaiter que l'on pût deſſécher ces marais; mais cette opération eſt bien difficile, parce qu'il faudroit commencer par contenir l'Iſere, qui les inonde quand elle ſe déborde, & qui alors eſt preſque incoërcible.

Village enſeveli par un éboulement.

§. 1186. UN peu au-deſſous d'Aiguebelle, on voit à ſa gauche, de l'autre côté de l'Arc, un amas de rocailles qui s'ébouleren ſubitement en 1750, & qui enſevelirent dans une nuit un grand village nommé

*Randan.* On reconnoît très-bien la route que ſuivirent ces débris. Après s'être détachés de la montagne, ils coulerent par une gorge très-étroite ſerrée entre deux rochers; & en ſortant de là, ils s'ouvrirent en forme d'éventail, & couvrirent tout le plan incliné ſur lequel étoit ſitué le village.

§. 1187. *Aiguebelle* eſt un joli bourg, ſitué au milieu d'un terre-plain aſſez étendu que forme le fond de la vallée, dont la largeur eſt là d'environ demi lieue. La moyenne, entre quatre obſervations du barometre, m'a donné 165 toiſes au-deſſus de la mer.

Fonderie de cuivre.

Dans mon dernier voyage nous allâmes, mon fils & moi, voir la fonderie de cuivre qui eſt de l'autre côté de l'Arc, à un quart de lieue d'Aiguebelle. La mine que l'on fond là, eſt une pyrite ou mine de cuivre jaune, qui rend environ le douze pour cent en cuivre de roſette d'une excellente qualité. On tire cette mine de la montagne de St. George, ſituée à trois lieues au midi d'Aiguebelle.

On la travaille ſuivant le procédé ordinaire; on commence par la griller, puis on la fond en matte; enſuite on grille cette matte juſqu'à neuf fois de ſuite; après quoi on la fond en cuivre noir, & enfin on raffine ce cuivre noir pour le réduire en cuivre de roſette. Le directeur de la fonderie nous dit qu'il ſortoit chaque année de cette fonderie environ 20 mille Rups (1) ou 375000 liv. poids de marc de cuivre de roſette.

Cendrée de cuivre.

§. 1188. Nous vîmes raffiner le cuivre, *ſur un petit foyer*, ſuivant le procédé décrit par Schlutter, traduction d'Hellot, tom. II, p. 553.

J'eus beaucoup de plaiſir à obſerver ces étincelles brillantes qui ſe détachent de la ſurface du cuivre fondu, s'élevent en forme de gerbe, & forment ce que l'on nomme la *cendrée de cuivre.* Ce ſont des glo-

---

(1) Le Rup peſe 25 liv. de 12 onces, ou 18 liv. trois quarts, poids de marc.

bules, les uns vuides, les autres pleins; les plus gros ſont tous vuides. Je me demandois à moi-même : quel eſt le fluide qui gonfle quelques-unes de ces pellicules cuivreuſes, & qui enleve ces globules ou creux, ou ſolides juſqu'à une hauteur aſſez conſidérable. Sans doute ce n'eſt pas le feu élémentaire, car puiſque les élémens de ce feu réunis au foyer d'un grand miroir ne peuvent pas imprimer un mouvement ſenſible à l'aiguille la plus délicatement ſuſpendue, auroient-ils la force de lancer des dragées de cuivre? Je dis des *dragées*, car HELLOT rapporte qu'HOMBERG avoit vu en Suede des grains de cette cendrée auſſi gros que des pois. Tome II, page 566.

C'EST peut-être de l'air inflammable dont l'éclat du cuivre fondu empêche qu'on ne voie diſtinctement la flamme, ou quelqu'autre fluide aëriforme dont la nature ne nous eſt pas connue.

Roche feuilletée qui réſiſte au feu.

§. 1190. LE fourneau à manche dans lequel ſe fond la mine de cuivre eſt conſtruit avec une pierre que l'on tire de la montagne, à trois lieues au-deſſus de la fonderie d'Argentine, dont je parlerai dans peu. Cette pierre eſt une roche feuilletée qui ſe ſépare aiſément en grandes dalles planes. Elle eſt compoſée de feuillets minces, d'une pierre que je rangeois autrefois dans les pierres de cornes, mais qui eſt vraiment une chlorite ſchiſteuſe, (*Chlorit ſchiefer de M. Werner*) d'un verd pâle, tirant ſur le gris, aſſez brillante, un peu ſquameuſe, (1) tendre, mêlée de petits cryſtaux de fer octaëdres très-magnétiques. On y voit auſſi quelques petits grains de pyrites ſulfureuſes. Ces feuillets alternes avec des feuillets blancs, compoſés de feld-ſpath & de quelques grains de quartz. La ſurface de ces pierres, qui dans le fourneau eſt expoſée au contact de la flamme, ſe noircit & ſe bourſoufle juſqu'à la profondeur d'un demi-pouce; le reſte devient rougeâtre; les cryſtaux de fer ſe

(1) Il faut bien faire ce mot pour déſigner un foſſile entiérement compoſé d'écailles, ou de petites lames conchoïdes, & conſerver le mot *écailleux* pour les foſſiles compactes, dont la caſſure préſente des éclats translucides.

fondent, & le feld-ſpath prend auſſi un commencement de fuſion; cependant la pierre entiere ne coule point & réſiſte pendant très-long-tems.

§. 1191. Nous regrettions beaucoup de n'avoir pas le tems d'aller viſiter la montagne de St. George, d'où l'on tire, & la mine de cuivre que nous venons de voir exploiter, & le fer que nous vîmes auſſi fondre à Argentine.

Mais on nous dit que nous pouvions voir l'entrée d'une galerie que l'on venoit d'ouvrir dans le roc à 100 toiſes au Sud Sud-Oueſt d'Aiguebelle. Nous y allâmes; on venoit de l'abandonner, quoiqu'on ne l'eût encore creuſée que de quelques pieds; les indices d'un riche filon de fer que l'on avoit cru découvrir ne s'étoient pas ſoutenus. Galerie ouverte & abandonnée.

La montagne eſt une roche feuilletée, compoſée de quartz & de mica. Un filon de quartz de 40 ou 50 pieds d'épaiſſeur forme une protubérance au pied de cette montagne, & c'eſt dans ce filon qu'on avoit voulu creuſer. Le quartz qui forme le filon eſt d'un beau blanc de lait preſqu'opaque; ſa caſſure eſt liſſe, très-peu écailleuſe & preſque ſans éclat; enſorte qu'il approche de la nature de la calcédoine: il eſt diviſé dans toute ſon épaiſſeur par des fiſſures verticales, qui laiſſent rarement entr'elles plus d'un pouce d'intervalle.

En obſervant avec ſoin cette pierre dans le fond du trou qu'avoient commencé les mineurs, mon fils y remarqua des veines horizontales d'un rouge de carmin. Ces veines ſont très-bien ſuivies, dans la même direction & leur épaiſſeur, ne ſurpaſſe pas celle d'une demi ligne. Ce n'eſt point une matiere que l'on puiſſe détacher de la pierre; c'eſt une couleur qui pénetre la ſubſtance même du quartz. Des écailles même très-minces de la partie non-colorée de la pierre expoſées à la flamme du chalumeau n'y ſubiſſent aucun changement ſenſible: on retrouve la matiere colorante raſſemblée par places ſous la forme de petits Quartz blanc veiné de rouge.

points noirs, qui brillent d'un éclat métallique. Ces mêmes parties colorées se dissolvent, mais lentement & presque sans effervescence, dans l'alkali minéral incandescent, sans altérer la couleur blanche de ce sel; mais si l'on y ajoute un peu de nitre, le mêlange, lorsqu'il est refroidi, présente une teinte verte, qui paroît prouver que la manganèse constitue au moins en partie la matiere colorante de ces rayes rouges.

Forme de la vallée.

§. 1191. La partie inférieure de la vallée de l'Arc, depuis sa jonction à celle de l'Isere jusqu'à Aiguebelle, est large & à peu près droite; mais d'Aiguebelle en haut, elle devient étroite & tortueuse, les montagnes s'élevent; l'on voit des neiges à leur sommet, & tout annonce que l'on approche de la chaîne centrale.

Si Annibal a remonté l'Arc en traversant les Alpes, comme le croyoit M. Abauzit, c'est vraisemblablement entre Aiguebelle & St. Jean de Maurienne que les Allobroges lui livrerent le premier combat, dans lequel il perdit une partie de son arriere-garde. En effet, dans cet espace la vallée se change fréquemment en défilés très-étroits, serrés entre des montagnes très-escarpées. Presqu'en sortant d'Aiguebelle, on rencontre un grand rocher qui remplit à peu-près toute la largeur de la vallée, & on est obligé de suivre un chemin étroit & rapide qui passe entre ce rocher & la montagne.

Au-delà de ce rocher on descend dans une jolie petite plaine de forme ovale que l'on traverse suivant sa longueur; & au bout de cette plaine, à une demie lieue d'Aiguebelle, le chemin est de nouveau serré entre la montagne & la riviere, au point qu'on a été obligé de le soutenir avec un mur.

A cet étranglement succede une seconde plaine, après laquelle la vallée se resserre pour la troisieme fois : mais il seroit trop long de détailler les nombreux défilés que l'on passe dans cette route, & de noter combien de fois les étranglemens de la vallée, & les sinuosités de l'Arc forcent à passer d'une rive à l'autre.

§. 1192. PAR-TOUT où le fond de la vallée est horizontal, il est composé, ou du moins recouvert de couches à peu près horizontales de sable, d'argille & de gravier, qui ont été déposés par les eaux dans le tems où elles étoient assez abondantes pour remplir toute la vallée.

Goêtreux, crétins.

ON rencontre sur cette route des goêtreux & des crétins, dont le nombre semble s'accroître à mesure qu'on approche de St. Jean. Il n'y a cependant aucun marais dans les environs de St. Jean; au contraire, en y allant on s'éloigne de ceux qui sont à l'embouchure de l'Arc; & si les exhalaisons de ces marais contribuent à ces infirmités, ce que je ne prétends point nier, il faut bien que la situation de St. Jean augmente l'influence de ces exhalaisons, puisque les goêtres & les crétins, sont incomparablement plus fréquens à St. Jean qu'à Aiguebelle, qui est tout auprès de ces marais. Or, la ville de St. Jean, située dans un fond, entouré presque de tous côtés par de hautes montagnes, & dans un endroit où la vallée souffre une inflexion considérable, doit être exposée à ces accès de chaleur & de stagnation dans l'air auxquels j'ai attribué en grande partie la production de ces maladies.

Nature des montagnes qui bordent cette vallée.

§. 1193. QUANT à la nature des montagnes qui bordent cette vallée, elles sont jusqu'à une lieue & demie au-delà d'Aiguebelle, d'une roche feuilletée, micacée & quartzeuze.

MAIS à un quart de lieue en-deçà d'Eypierre, où est la premiere poste après Aiguebelle, on rencontre des rochers du genre de ceux que j'ai observés entre Martigny & St. Maurice.

Palaiopetre & granit de feld-spath.

§. 1194. CE sont des rocs durs, feuilletés, dont la base est un pétrosilex primitif ou palaiopetre, mêlangé tantôt de mica, tantôt de feld-spath.

M. de DOLOMIEN a remarqué avec beaucoup de justesse que l'on ne sauroit confondre sous le même nom, deux pierres aussi différentes

que le *pétrofilex fecondaire hornftein de Werner*, qui fe trouve par veines & par rognons dans les montagnes fecondaires, & qui ne forme jamais de montagnes entieres, avec celui dont il eft ici queftion, que l'on ne voit que dans les montagnes primitives, & qui feul ou mêlangé avec d'autres foffiles, forme des montagnes. En conféquent je nomme *néopétre* le pétrofilex fecondaire & *palaiopetre*, le pétrofilex primitif. La roche feuilletée dont cette pierre forme la bafe en renfermant des grains de feld-fpath, & quelquefois du mica, fe rapporte à ce que M. Werner a nommé *porphyrfchiefer*. (Kurrze klaffific. §. 11.)

On voit dans ces rocs des veines & des filons d'une efpece de granit, que l'on prend au premier coup-d'œil pour un granit ordinaire, mais qui obfervé attentivement, fe trouve ne contenir que du feld-fpath & du mica, fans mêlange de quartz : quelquefois même le feld-fpath blanc confufément cryftallifé, forme feul les veines de la pierre.

Depuis ces premiers rochers jufqu'à St. Jean, on voit des alternatives répétées de cette roche feuilletée, entrecoupée de veines granitiques & même de montagnes entieres de granit, mais toujours de ce granit privé de quartz. J'ai cependant trouvé en divers endroits du quartz cryftallifé dansles crevaffes du granit, quoique je ne puffe pas en appercevoir un feul grain dans la fubftance même de la pierre.

Ces granits varient par la quantité plus ou moins grande du mica qu'ils renferment, & par la groffeur des grains qui les compofent. On en rencontre de feuilletés qui contiennent de très-beaux cryftaux de de feld-fpath; par exemple, entre Eypierre & la Chambre.

Granits remarquables.

§. 1195. Parmi les cryftaux de feld-fpath que renferment ces granits veinés, on en voit dont la coupe rhomboïdale paroît très-réguliere, & dont les angles font très-vifs; d'autres dont les angles font émouffés & même entiérement abattus, comme s'ils avoient été roulés & arrondis par le frottement, avant d'être enclavés dans la pâte qui les lie.

M. le Chevalier de St. Real, Intendant de Maurienne, amateur distingué de la minéralogie, & que j'aurai souvent occasion de citer dans ce voyage, m'a fait l'honneur de m'adresser un mémoire, dans lequel il combat le systême que j'ai adopté dans le premier volume de ces voyages, sur la formation des granits par crystallisation. Ces crystaux arrondis lui fournissent des objections très-spécieuses contre ce systême. Objection tirée de ces granits.

Je considérerai ces objections avec toute l'attention qu'elles meritent, lorsque je traiterai expressément de la théorie de la terre. Quant à présent, je me contenterai de faire deux considérations.

L'une, qu'il n'est point démontré que ces crystaux ayent été arrondis par le frottement, & qu'il est possible que par la crystallisation même, leurs angles ayent été tronqués assez fréquemment pour leur donner une forme sensiblement arrondie; ce qui n'est point sans exemple dans des crystaux dont l'origine n'est nullement douteuse. Et ce qui iroit à l'appui de cette supposition, c'est que les blocs dans lesquels on voit ces crystaux arrondis, renferment constamment d'autres crystaux, dont les angles sont très-vifs.

Mais si malgré cette considération, l'on vouloit regarder ces crystaux comme arrondis par le mouvement des eaux, j'observerois que les granits dans lesquels on les trouve, & même le grand bloc que M. de St. Real eut la bonté de m'envoyer à l'appui de son mémoire, sont des granits veinés, & non point des granits en masse.

Or, j'ai toujours eu pour principe, que les pierres dans lesquelles on peut observer des feuillets paralleles, ont été formées dans des eaux courantes.

Il n'y auroit donc rien d'étrange à supposer que des causes accidentelles ont pu produire de tems en tems quelqu'accélération dans le mouvement des eaux, au fond desquelles se formoient ces granits veinés; qu'alors les crystaux de feld-spath qui se trouvoient mal enchassés

dans la pierre, ſe détachoient & perdoient par le roulement leurs angles encore mal affermis; tandis que ceux qui étoient plus ſolidement fixés, demeuroient à leur place & conſervoient leurs angles.

Cependant, d'après des obſervations attentives, faites ſur les blocs mêmes que m'a envoyés M. de St. Real, j'adopterois plutôt l'idée d'un arrondiſſement produit par la cryſtalliſation même ou par la troncature des angles.

La chapelle. Amas de débris.

§. 1196. Entre Eypierre & la chambre, on paſſe à la *Chapelle*, village ſitué au bas d'un grand amas de débris, qui ont gliſſé ou roulé de la montagne & ſe ſont accumulés à ſon pied. M. de Luc, dans le II. vol. de ſes *Lettres ſur la terre & ſur l'homme*, a beaucoup inſiſté ſur ce fait, qui ſe voit fréquemment dans toutes les montagnes. Il l'a mis au nombre des preuves du peu d'ancienneté de l'état actuel de notre globe.

§. 1197. La premiere poſte après Eypierre eſt celle de *la Chambre*. C'eſt un grand village, où l'on trouve une aſſez bonne auberge. Les voituriers s'y arrêtent ordinairement. M. de Luc a trouvé ſon élévation de 247 toiſes au-deſſus de la mer.

Un peu au-delà de ce village, il s'ouvre à gauche ou à l'Eſt, une grande vallée qui porte le nom de la *Magdeleine*, & par où on peut aller à *Mouſtier*, capitale de la *Tarentaiſe*. La grande route traverſe cette vallée à ſon embouchure dans celle de l'Arc, & les premiers rochers que l'on rencontre au-delà ſont des ardoiſes. A ces ardoiſes ſuccédent les roches feuilletées de pétroſilex & de mica, avec des veines de granit. J'ai vu des alternatives ſemblables dans la vallée de *St. Maurice*. Je ne répéterai pas les conſéquences que j'en ai tirées.

Structure de ces roches.

§. 1198. Ces différentes roches ont dans cette vallée une ſtructure moins prononcée que dans celle de St. Maurice. Je dirai même que

ſi l'on ne voyoit qu'un ſeul de ces rochers, on n'oſeroit point décider ſi les diviſions que l'on y obſerve, ſont des couches ou de ſimples fiſſures accidentelles. Mais lorſqu'on voit la même ſituation ſe répéter preſque par-tout; lorſqu'on voit ces fiſſures, preſque toujours verticales, ſe diriger conſtamment du Nord au Sud dans les rochers de l'une & de l'autre rive, on ne peut pas s'empêcher de croire que ces mêmes fiſſures ont été déterminées par la ſtructure même de la pierre, & que ce ſont de véritables couches. Celles de ces roches qui s'éloignent le plus de la nature du granit, ſont auſſi celles dont la ſtratification eſt la plus décidée.

§. 1199. Il n'y a qu'une poſte de la Chambre à St. *Jean de Maurienne*. On paſſe l'Arc aux trois quarts du chemin ſur le pont d'*Hermillon*. De là juſqu'à St. Jean, on a une belle route, ſans montée ni deſcente, en côtoyant le pied de la montagne de *Rocherey*. Tout le bas de cette montagne eſt de ce même pétroſilex, mélangé de veines & de maſſes de granit : mais dans le haut, du côté de St. Jean, on y trouve un beau filon de ſpath fluor, des mines & des cryſtaux de différente nature. Mr. de St. Real, qui l'a ſouvent parcourue, dit que cette montagne renferme une ſi grande variété de ſubſtances minérales, qu'on pourroit la regarder comme un cabinet de minéralogie. Ce fut avec bien du regret que nous renvoyâmes à un autre tems la contemplation de ces merveilles. Montagne de Rocherey.

Ces montagnes de granit ſe terminent à St. Jean; dès-lors, juſques bien au-delà du Mont-Cenis, cette route n'en préſente plus de ce genre.

§. 1200. Pour ne pas interrompre la deſcription de cette route, j'ai renvoyé à la fin de ce chapitre celle de la montagne de St. George & des fonderies d'Argentine. Mines de St. George.

J'ai dit §. 1191, combien, dans notre voyage de 1787, nous regrettions, mon fils & moi, de ne pouvoir pas aller viſiter la montagne de

St. George, d'où se tire la mine de cuivre que l'on fond à Aiguebelle. Ces regrets nous ont engagés à retourner à Aiguebelle.

Le 5 mai 1789, nous partîmes de là avec un marchand de mine de fer, qui nous servit de guide.

Nous suivîmes pendant 10 minutes la route de Turin, puis nous tirâmes à droite & nous prîmes un sentier à mulet, qui s'éleve au-dessus de cette route en tirant au Sud-Ouest; & en deux heures & un quart nous arrivâmes à la principale galerie qui se nomme le *Filon de St. George*. Là, par une pente peu rapide & sans échelle, nous descendîmes jusques au Filon, qui avoit alors 20 pieds d'épaisseur, sur 25 de largeur: je dis *alors*, parce que ses dimentions varient. Sa direction étoit du Sud-Est au Nord-Ouest, & sa situation à peu-près horizontale, mais ces positions sont aussi variables.

Filon de St. George.

La mine est une mine de fer spathique à petites écailles, d'un gris tirant sur le fauve, brillantes & ondées. La gangue mêlée avec la mine est du quartz blanc fragile à grandes écailles, que les mineurs de cette montagne nomment *le marbre*.

Nature de la montagne.

§. 1201. La montagne dans laquelle se trouvent ces mines est une roche feuilletée, mêlée de mica, de quartz & de feld-spath. Ce n'est pourtant point un granit veiné, parce que ces substances ne sont pas engagées & entremêlées les unes dans les autres, comme dans le granit. Mais elles forment des feuillets, tantôt veinés, tantôt ondés, où le mica souvent pur, forme à lui seul des feuillets gris ou noirâtres, tandis que le quartz, ou pur, ou mélangé de feld-spath, forme des feuillets blancs qui alternent avec les gris. Quant à la structure de cette montagne, il est impossible de la déterminer. Elle paroît toute composée de pieces détachées, comme si elle eût été froissée ou brisée par un mouvement violent, ou comme si la décomposition de quelques minéraux destructibles eût occasionné des ruptures & des déplacemens.

§. 1202. Nous montâmes enſuite à un bâtiment que les aſſociés de la mine de cuivre ont fait conſtruire, pour venir y paſſer quelques jours dans la belle ſaiſon, & qui ſe nomme la *Barraque de St. François.* J'obſervai là le barometre, qui me donna une élévation de 512 toiſes au-deſſus de notre lac, & par conſéquent 705 au-deſſus de la mer.

§. 1203. Nous montâmes environ 50 toiſes plus haut pour entrer dans la galerie la plus étendue de la mine de cuivre, qui ſe nomme *Foſſe du Sapin.* On y deſcend, comme dans celle de St. George, ſans échelle, par une pente qui n'eſt point rapide. Nous parcourûmes quelques-unes de ſes ramifications; car pour les parcourir toutes, on nous aſſura qu'il faudroit plus de huit jours. Nous trouvâmes la mine de cuivre pyriteuſe couleur de laiton, & à petits grains brillants, avec la même gangue de quartz blanc & dans la même roche ſchiſteuſe. Souvent la même galerie donne du fer & du cuivre; j'en vis une au fond de laquelle étoient deux filons, l'un de cuivre, l'autre de fer, ſéparés par une cloiſon fort mince de roche ſchiſteuſe.

Foſſe du ſapin cuivre.

§. 1204. En général, cette montagne eſt remarquable, tant par la quantité de mines qu'elle renferme, que par la facilité de leur exploitation. Dès qu'on voit à l'extérieur des veines de quartz un peu conſidérables, on eſt à peu-près aſſuré qu'en les ſuivant on trouvera du minerai, ou de fer, ou de cuivre, ou de plomb; car il y a auſſi de ce dernier métal.

Exploitation des mines.

Les payſans qui exploitent ces mines, ne mettent aucun art dans leur travail; ils vont en avant ſans bouſſole, ſans aucun inſtrument de géométrie; ſuivant les filons, quand ils les tiennent, & le quartz quand ils les cherchent; ils font des mines, font ſauter le roc, l'étançonnent où cela eſt néceſſaire; mais rarement en ont-ils beſoin, & ils le font avec plaiſir, parce qu'ils croyent que le roc tendre annonce ce qu'ils appellent des *ſales* ou des maſſes conſidérables de minérais. Ils ne ſont point incommodés par les eaux, ni obligés à aucune galerie d'écoule-

ment ou de renouvellement d'air. Au contraire, cette montagne eſt ſi criblée de fentes, qu'ils ſont obligés de fermer par des portes l'entrée de leurs galeries, pour que le vent qui tranſpire de par-tout, n'éteigne pas leurs lampes. Comme donc il n'eſt beſoin ni de ſcienee ni d'avances conſidérables, & que chacun eſt le maître d'attaquer la montagne partout où elle n'eſt pas actuellement occupée par d'autres, tous les payſans s'en mêlent, négligent la culture de leurs terres, donnent aux marchands leur minerai au rabais les uns des autres, & ſont en dernier réſultat preſque tous miſérables. Les ſeuls qui ſe tirent d'affaires, ſont ceux qui ont la ſageſſe de cultiver leurs terres en été & de ne travailier à la mine que dans les ſaiſons mortes. C'eſt alors le beau moment de la montagne; il y a nuit & jour plus de 400 ouvriers.

Le minerai de fer ne ſe vend pas directement aux fondeurs. Les payſans, après l'avoir extrait & grillé, le vendent à des marchands, qui ont des mulets, ſur leſquels ils le tranſportent à Ste. Hélene ou à Argentine, & le revendent aux fondeurs. On nous fit voir un peu au-deſſus du village de St. George, & au-deſſous de l'entrée des galeries, un endroit nommé *Croix de la miniere*, où ſont des enceintes ſéparées, dans leſquelles chaque marchand de mine dépoſe celle qu'il achete des payſans, pour la conduire enſuite aux fourneaux de fuſion. Ces enceintes ſont ouvertes, en plein air, & ſéparées ſeulement par des murs de 2 à 3 pieds de hauteur; mais le minerai eſt là comme dans un dépôt ſacré, & il eſt ſans exemple que l'on y touche.

Je donnerai la note des prix, en décrivant les fourneaux d'Argentine.

Quant au minerai de cuivre, on eſt obligé de le vendre à la compagnie d'Aiguebelle, qui en a le privilege excluſif.

Blocs de granits roulés.

§. 1204. En montant cette montagne, nous remarquâmes depuis le bas juſques à la moitié de ſa hauteur, des cailloux roulés, dont pluſieurs avoient plus de 2 pieds de diametre, & qui étoient étrangers à cette

à cette montagne. La plupart étoient des granits, & précisément de l'espece de ceux que j'ai décrits §. 1195 ; remarquables par les grands crystaux de feldspath & par le peu de quartz qu'ils renferment. Comme la montagne de St. George n'en produit aucun de ce genre, il est indubitable que ceux-là ont été chariés par la grande révolution, & que les eaux descendoient alors en remplissant la vallée de l'Arc jusqu'à la hauteur de 2 ou 300 toises.

§. 1205. Le village d'Argentine, où l'on fond une partie du minerai de fer de la montagne de St. George, est situé sur la rive droite de l'Arc; vis-à-vis de cette même montagne, entre Aiguebelle & Eypierre, les fourneaux sont à 4 ou 500 pas de la grande route. Fonderies de fer d'Argentine.

Les marchands qui y transportent la mine grillée de St. George, la vendent par *bennes*, mesure qui contient 70 à 80 l. de mine.

La douzaine de bennes, rendues à la fonderie, vaut de 5 l. à 5 l. 5 s. de Piémont (1), & rend environ 450 l. de gueuse ou de fer fondu; ce qui fait un peu plus de 56 l. par quintal. On la fond dans un grand fourneau à manche; elle n'a besoin d'aucun autre fondant que d'une partie des scories des fontes précédentes. Le fourneau consomme par jour 60 charges de charbon. Ces charges contiennent chacune 28 pieds cubes, & coûtent 30 sols de Piémont. Ce même fourneau rend par jour 33 quintaux de gueuse, qui se vend 11 l. de Piémont le quintal. Le produit du fourneau est donc par jour, 33 quintaux à 11 l., L. 363.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Et la dépense aussi par jour en charbon, | L. 180 | somme, | 218 |
| En mine . . . . . . . . . . . . . | 38 | | |
| | | Reste, L. | 145 |

Sur ces 145 L. il faut paier les fondeurs, l'entretien des fourneaux,

(1) La livre de Piémont vaut à très-peu près 24 sols de France.

les magasins & le droit de fonte, qui appartient au Seigneur du lieu ; & qu'il faut racheter de lui, à ce qu'on m'assura, à raison d'un louis pour chaque jour où les fourneaux sont en activité. Il resteroit cependant un profit considérable, si les fourneaux pouvoient marcher ainsi d'un bout de l'année à l'autre; mais l'on est souvent arrêté, sur-tout en hiver, par le manque de charbon (*).

St. Jean de Maurienne.

§. 1206. La petite ville de St. Jean, capitale de la Maurienne, quoiqu'environnée de hautes montagnes, a autour d'elle un terre-plein bien cultivé & assez agréable.

Elle est élevée de 298 toises au-dessus de la mer. J'ai eu dans mon dernier voyage, le bonheur de voir là M. le chevalier de St. Real, intendant de la Province; & qui est, comme je l'ai déja dit, un amateur très-zèlé & très-instruit de la physique & de l'histoire naturelle. Il nous reçut chez lui, mon fils & moi, de la maniere la plus obligeante. Il nous communiqua diverses inventions ingénieuses dont il s'occupe, & nous fit voir une collection nombreuse & intéressante de minéraux des Alpes.

M. de St. Real se proposoit de donner l'histoire naturelle la plus complete du Mont-Cenis & de ses environs. Dans ce dessein, déja en 1787, il avoit passé pendant deux étés consécutifs, six semaines campé en plein air sous une tente, dans les lieux qui lui avoient paru les plus convenables pour servir de centre à ses observations; & son dessein étoit

(*) Le laboratoire où l'on coule le fer est bas & obscur; en y entrant, mon fils & moi, nous y trouvâmes un vieux fondeur en cheveux blancs, & couvert de haillons, qui préparoit son diné; ce diné consistoit dans un gros corbeau, qu'il plumoit à la pâle lueur des scories qui sortoient du fourneau. Sa marmite cuisoit sur un monceau de ces mêmes scories, & il plongeoit à chaque instant son corbeau dans cette marmite, pour l'attendrir & le plumer avec plus de facilité. C'eût été un beau sujet de tableau pour un Ténieres.

de paſſer encore cinq étés dans des lieux différens & également convenables à ſon but. Il avoit d'habiles coopérateurs, qui devoient ſe charger des branches de l'hiſtoire naturelle, dont il s'eſt moins occupé que de la minéralogie, comme la botanique & la zoologie. Il vouloit ainſi décrire avec une exactitude auſſi parfaite que le permet l'état actuel des ſciences phyſiques, un quarré de 12 lieues en tout ſens, dont le Mont-Cenis auroit été le centre. Ceux qui connoiſſent un peu les hautes Alpes, ſentiront l'étendue & la difficulté d'un pareil travail.

M. de St. REAL a eu la bonté de me lire le journal des obſervations qu'il avoit faites pendant l'été de 1787, ſur la plaine du Mont-Cenis & ſur les montagnes voiſines; & je vis par cette lecture, que M. de St. REAL avoit au plus haut degré, le courage, l'activité & les talens néceſſaires pour cette entrepriſe.



# CHAPITRE V.

## *DE St. JEAN DE MAURIENNE A LANS-LE-BOURG.*

§. 1207. En sortant de St. Jean, on enfile une belle route, qui est plane & rectiligne pendant une demi-lieue. Les montagnes à gauche & à droite de cette route sont hautes, escarpées & incultes; sillonnées par des ravins, & leurs couches descendent au Sud-Est sous un angle de 40 à 45 degrés.

Comme je ne pouvois pas du grand chemin, examiner leur nature, j'allai, dans mon voyage de 1787, avec mon fils, au pied de celle de la droite. Cela ne sembloit ni éloigné ni difficile; nous eûmes cependant assez de peine à gravir sur des débris glissans, pour atteindre le roc vif & le corps même de la montagne. C'est une pierre noire, feuilletée, dont la base est un schiste argilleux, mélé de parties calcaires libres, qui font effervescence avec les acides. Les feuillets les plus noirs contiennent moins de parties calcaires, & font une effervescence moins vive que ceux qui tirent sur le gris. Les uns & les autres, & sur-tout ceux-ci, se fondent difficilement au feu du chalumeau. Ce qui piquoit sur-tout notre curiosité, c'étoient de grandes veines blanches qu'on voyoit de loin trancher sur le fond noir de la montagne.

Nous y parvinmes, quoiqu'avec difficulté, & nous reconnûmes qu'elles étoient composées d'un mélange de quartz blanc & de spath calcaire, qui se convertit par places, en mine de fer spathique blanche ou rousse. Ces veines ou ces filons, coupent le corps de la montagne, tantôt parallelement, tantôt obliquement à ses couches.

§. 1208. Au pied de cette montagne, du côté de St. Jean, on voit un monticule ou grand amas de gypſe qui lui eſt adoſſé. Montagne de gypſe.

C'eſt, autant que j'ai pu l'obſerver, le premier grand amas de ce gypſe que l'on rencontre ſur cette route, en venant d'Aiguebelle. Mais on en voit beaucoup entre St. Jean & le Mont-Cenis; on en trouve ſur le Mont-Cenis même; & on voit, en y allant, des montagnes aſſez hautes qui en ſont compoſées, ou du moins recouvertes. Ce gypſe, lorſqu'il eſt pur, eſt du plus beau blanc, ne fait aucune efferveſcence avec les acides & a le grain brillant du marbre ſtatuaire. La ſituation de ſes couches tortueuſes & affaiſſées n'eſt pas toujours facile à déterminer; il paroît cependant qu'en général cette ſituation eſt horizontale.

Il n'eſt pas commun de trouver ſur de hautes montagnes des maſſes auſſi conſidérables de ce genre de pierres; & ce qu'il y a de bien remarquable, c'eſt que ſur ce paſſage même on n'en rencontre point, du moins aucune montagne, paſſé la plaine du Mont-Cenis, c'eſt-à-dire, entre cette plaine & Turin.

Ces gypſes paroiſſent d'une formation beaucoup plus récente que les autres pierres qui compoſent les montagnes de cette partie des Alpes, & la poſition de leurs couches, prouve qu'ils ont été formés ſous les eaux. Je n'ai cependant pas pu réuſſir à y trouver aucun veſtige de corps organiſés.

M. de LAMANON penſoit que les gypſes que l'on trouve dans les vallées des Alpes, avoient été formés dans des lacs d'eau douce que renfermoient anciennement ces vallées. *Journal de Phyſique*, *Tome XIX*, *pag.* 185. La diſcuſſion de cette opinion exigeroit des données qui nous manquent encore; je la réſerve pour le volume où je traiterai de la théorie.

Ruiſſeau qui ſe forme à lui-même un canal élevé.

§. 1209. A demi-lieue de St. Jean, on paſſe l'Arc ſur un pont de pierre. On voit dans des vignes de l'autre côté du pont, un ruiſſeau qui dépoſe un tuf calcaire. Sans doute que les élémens de cette pierre étoient tenus en diſſolution dans cette eau par de l'air fixe, que dégage le mouvement de l'eau. Ce phénomene n'eſt pas rare ; mais ce qu'il préſente ici de curieux, c'eſt que ce dépôt forme un canal naturel plus que demi-circulaire, & même preſque fermé dans le haut du ruiſſeau. Ce canal eſt dans quelques endroits élevé de plus de deux pieds au-deſſus du ſol; & il y a lieu de croire que ſa hauteur s'augmentera continuellement.

Conſidérations générales ſur la formation des couches.

Ces concrétions ſont diſpoſées par couches confuſément cryſtalliſées, & préſentant un exemple des couches dont je parlois §. 1195, qui ſe forment par cryſtalliſation dans des eaux courantes. Les cryſtaux auroient une forme plus réguliere, ſi le mouvement des eaux étoit moins rapide. Ces dépôts cryſtalliſés ſe préſentent ſous une forme ſtratifiée, à raiſon des variations que ſubiſſent les eaux dans leſquelles ils ſe forment. S'il s'y mêle par intervalles des parties colorantes, on voit dans leur dépôt des alternatives de couleur; & s'il s'y mêle auſſi par intervalles une quantité un peu conſidérable d'une matiere qui ne ſe diſſolve pas dans l'eau & qui ne ſoit pas ſuſceptible de cryſtalliſarion ou d'adhérence, les couches ſont ſéparées, & n'ont entr'elles aucune liaiſon.

Joli point de vue.

§. 1210. Après avoir paſſé ce ruiſſeau, on monte une pente aſſez rapide, du haut de laquelle, en ſe retournant, on a un aſſez joli point de vue ſur la ville & la vallée de St. Jean.

Bientôt après, on paſſe à St. Julien. Ce village eſt entouré de vignes plantées dans des débris, au pied de la montagne. On a été obligé de déblayer les plus gros de ces débris pour trouver au-deſſous un peu de terre où la vigne pût croître. Ces débris ſtériles ſont amoncelés en lignes tortueuſes tout autour des places cultivées, & forment ainſi

ſur le fond verd des vignobles, une eſpece de broderie dont l'aſpect eſt très-ſingulier. Les débris de cette montagne ſont tous de pierre calcaire & de grès durs non efferveſcens.

Un peu au-delà de St. Julien, on voit à ſa gauche d'aſſez hautes montagnes, compoſées de couches alternatives de pierre calcaire, d'ardoiſe & de grès. Ces couches ſont pour la plupart preſque verticales; on en voit auſſi qui, en ſe recourbant vers le haut, forment des arcs de cercle concentriques d'environ 90 degrés.

§. 1211. Un petit quart-d'heure avant d'arriver à St. Michel, où eſt la premiere poſte depuis St. Jean, on paſſe par un défilé très-étroit, ſerré entre l'Arc & la montagne. La riviere s'eſt frayé là un paſſage, qui coupe preſque perpendiculairement à leurs plans, des couches calcaires, inclinées de 60 degrés & plus, & qui ſont réellement admirables par leur étendue & leur régularité. J'ai obſervé avec ſoin celles que côtoie la grande route.

Belles couches très-inclinées.

Les premiers rochers dont s'approche cette route, ſont d'une pierre calcaire compacte, noire, inclinée de 45 à 50 degrés en deſcendant à l'Eſt.

Les rochers qui ſuivent ſont plus inclinés environ de 55 degrés; ils ſont auſſi d'une pierre calcaire compacte, mais dont la couleur eſt bleuâtre. On trouve enſuite une interruption, produite ſans doute par la décompoſition d'une pierre ſchiſteuſe tendre, noirâtre, dont on voit encore des reſtes ſur le dos des rocs bleuâtres que je viens de décrire.

Au-delà de cette interruption, on paſſe au pied du rocher qui forme la partie la plus étroite du défilé. Ce rocher eſt compoſé d'une maſſe de couches calcaires compactes, noires, contiguës, toutes inclinées de 58 à 60 degrés, mais qui ne ſont pas toutes de la même nature. Celles du milieu, dont l'enſemble a environ 50 pieds d'épaiſſeur, ſont minces & parſemées de nœuds de pétroſilex noir. Celles qui les recouvrent

ſont auſſi noires mais plus épaiſſes; & celles de deſſous ſont en maſſes ſi épaiſſes, qu'on a de la peine à diſtinguer leurs joints. Je n'ai vu du pétroſilex que dans les minces du milieu, & je n'ai pu diſtinguer dans aucune d'elles aucun veſtige de corps organiſés.

Ces couches ont été redreſſées depuis leur formation.

§. 1212. Mais ce ſont ſur-tout les couches ſituées ſur la rive gauche de l'Arc, qui ſe préſentent d'une maniere avantageuſe pour l'obſervateur. Comme leurs plans ſont coupés par la riviere & par le grand chemin, ſous un angle à peu-près droit, on voit leurs tranches parfaitement à découvert, & on admire leur nombre & leur régularité. Lorſqu'on les obſerve avec attention, on ſe perſuade bientôt qu'il eſt impoſſible qu'elles aient été formées dans la ſituation qu'elles ont actuellement (1). Premierement, comme ces couches d'une pierre calcaire non cryſtalliſée ont été formées par des dépôts, il eſt bien certain que ſi le ſédiment dont elles ſont compoſées avoit été dépoſé ſur des plans inclinés de 60 degrés, ce ſédiment auroit été plus abondant vers le bas, & même le poids de celui qui ſe ſeroit dépoſé vers le haut des couches, l'auroit fait gliſſer en partie; enſorte que les couches auroient été plus épaiſſes vers le pied de la montagne qu'à ſa cime. Or, ici on les voit conſerver dans toute leur hauteur, une épaiſſeur parfaitement uniforme.

En ſecond lieu, & par une conſéquence des mêmes principes, ſi ces dépôts s'étoient accumulés dans une ſituation inclinée, les couches ſupérieures, celles qui repoſent ſur les autres, auroient pris graduellement une pente plus douce. C'eſt ce que l'on voit dans les alluvions des torrens & des rivieres. Quelquefois les premieres couches de ces alluvions, dépoſées ſur un terrein très en pente, ont une pente à peu-près égale à celle de ce terrein, mais celles qui ſuivent ſont moins incli-

(1) Je ſais que d'autres naturaliſtes, & en particulier le célébre M. VOIGT ne penſent pas ainſi. Mais je répondrai ailleurs à leurs argumens.

nées

nées, & à mesure qu'il s'en dépose de nouvelles, elles s'approchent toujours de plus en plus d'une situation horizontale. Ici au contraire, comme on le voit par les détails que renferme le paragraphe précédent, les couches qui reposent sur les autres, deviennent de plus en plus inclinées; les plus basses n'ont que 45 degrés d'inclinaison, & les plus élevées en ont 60.

Ce fait, analogue à celui que j'ai observé dans les montagnes primitives de la vallée de Chamouni, est un fait de la plus grande importance, & un de ceux qui m'ont le plus éclairé sur la cause du redressement des couches. Mais je n'entre point ici dans cette discussion; je me contente d'en conclure, que les couches de St. Michel ont été formées dans une situation horizontale, & redressées ensuite par une cause postérieure à leur formation.

Couches qui se renflent & s'amincissent successivement.

§. 1213. Après avoir passé le défilé, on voit à sa gauche, au pied de la montagne, un grand rocher bleuâtre, qui mérite d'être observé de près. Il est composé de couches d'une pierre calcaire compacte, d'un gris bleuâtre. Mais ces couches sont toutes séparées les unes des autres & enveloppées de couches trè-minces, d'une espece de schiste de couleur fauve, luisant, doux au toucher, non effervescent, qui se fond avec quelque peine en un verre blanchâtre & spongieux, & qui ressemble ainsi parfaitement à celui du St. Bernard, que j'ai décrit §. 1000.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable ici, c'est la forme des couches de pierre calcaire que ce schiste sépare. Chacune de ces couches se renfle & s'amincit successivement avec une sorte de régularité; ensorte que sa coupe verticale présente l'image d'une espece de chapelet. La même couche bien suivie, qui a 20 pouces d'épaisseur dans un endroit, s'amincit peu à peu, ensorte qu'à 4 ou 5 pieds de là elle n'a plus que 3 pouces; & ensuite elle se renfle de nouveau pour s'amincir encore.

J'eus du plaisir à voir cette forme singuliere dans un rocher calcaire; on

pourra l'oppofer aux naturaliftes qui, à caufe de quelques irrégularités que l'on obferve dans les couches des granits & des roches quartzeufes, veulent nier la ftratification des montagnes compofées de pierres de cette claffe.

Plaine de St. Michel.

§. 1214. Au fortir de ces rochers, on fe trouve dans une petite plaine riante, couverte de prairies & de beaux vergers, au milieu defquels eft le village de *St. Michel.* On ne peut pas douter que cette plaine, dont le fond eft parfaitement horizontal, n'ait été autrefois un lac. Ce lac a même dû être très-profond; fi le rocher par lequel l'Arc en fort, n'a pas toujours été coupé comme il l'eft aujourd'hui. En prenant la moyenne entre une obfervation de M. PICTET & trois des miennes, on trouve St. Michel élevé de 363 toifes au-deffus de la mer. M. de LUC lui donne précifément la même élévation.

Rocher au-deffus de St. Michel.

§. 1215. On voit au Nord-Eft, au-deffus de St. Michel, des rocs blancs appuyés contre d'autres rochers noirâtres; comme je ne pouvois pas de loin reconnoître leur nature, mon fils alla les obferver, & il trouva que les premiers étoient de grès durs, mêlés de mica, non effervefcens, bleuâtres au-dedans, mais qui blanchiffent à l'air; les autres étoient des ardoifes noires, luifantes, d'une très-bonne qualité.

Chemin emporté. Détour par la Buffe.

§. 1216. Lorfque je fis ce voyage avec M. PICTET, au mois d'octobre 1780, la riviere d'Arc s'étoit fi prodigieufement débordée, au mois d'août de la même année, qu'elle avoit emporté les ponts & même une partie des chemins: la grande route étoit ainfi devenue impraticable, enforte qu'on étoit obligé de paffer par le haut d'une montagne fur la rive droite de l'Arc. Et comme on ne peut paffer cette montagne qu'à pied ou à cheval, il falloit faire démonter fes voitures & les faire porter à dos de mulet, jufqu'au pont de la *Denife*, qui eft à moitié chemin de la pofte de St. Michel à St. André. Cette route fe nomme *la Buffe*, du nom du village qu'elle traverfe. J'obfervai fur cette route quelques rochers remarquables, qui me confolerent un peu de la perte de tems & de l'ennui que nous caufa ce détour.

§. 1217. Au-dessus du village de la Busse, je trouvai des schistes argilleux, les uns gris tirant sur le brun, les autres d'un gris bleu presque noir; ceux-là très-tendres, ceux-ci un peu moins. Les uns & les autres ont leur surface extérieure un peu brillante & striée, ou plutôt froncée longitudinalement. Leur cassure est schisteuse droite, finement striée sur toutes ses faces. La loupe y fait appercevoir un grand nombre de points de mica blanc. Ils hapent un peu à la langue, exhalent après le souffle, l'odeur de l'argille, paroissent plus pesans que l'ardoise, ne font aucune effervescence avec les acides, se gonflent à la flamme du chalumeau, & se fondent ensuite en une scorie grise, remplie de petites bulles. Schistes argilleux trapézoïdes.

Ces schistes se divisent spontanément en fragmens rhomboïdaux ou trapézoïdes. Leurs couches très-inclinées montent du côté de l'Ouest, comme celles du défilé de St. Michel, §. 1121. Leur direction est cependant un peu différente ; car celles de St. Michel courent du Nord-Est au Sud-Ouest, au lieu que celles-ci marchent du Sud-Est au Nord-Ouest; ce qui fait une différence de 45 degrés dans la direction des plans.

Ces schistes sont suivis d'une roche feuilletée d'un gris bleuâtre, mêlangée de mica, de quartz & de feld-spath. Les couches de cette roche ont exactement la même situation que celles des schistes. Gneiss.

Au-delà de ces grès, je trouvai des bancs assez épais, & tourmentés d'un quartz gras jaunâtre, mêlangé de quelques feuillets d'ardoise. Quartz.

§. 1218. On voit ensuite reparoître les schistes argilleux trapézoïdes : leurs couches sont très-inclinées, mais en sens contraire des précédentes, c'est-à-dire, qu'elles montent à l'Est. Considérations sur les fissures des rochers.

Il y a ceci de bien remarquable dans ces schistes; c'est qu'en partant du principe que les fentes des rochers ont été autrefois perpendiculaires à l'horizon, on peut démontrer que les couches dont ces schistes sont composées, ont été renversées, c'est-à-dire, que lors de leur formation,

au lieu de monter du côté de l'Eſt, comme elles ſont actuellement, elles montoient du côté de l'Oueſt de 15 ou 20 degrés. Car quoique je ne puiſſe pas admettre, qu'il ſe ſoit formé par dépôt des couches régulieres, inclinées de 60 degrés; je ne répugne pas à reconnoître des couches dépoſées originairement ſous des angles de 15 à 20 degrés, & je crois même avoir des preuves de leur exiſtence.

Celles dont il s'agit ici, & que l'on rencontre un peu au-deſſus du hameau de *Baſctiere*, ſont à peu-près dans la ſituation indiquée par la figure I de la planche I; les lignes *a b*, *c d*, *e f* repréſentent les couches, & les lignes I H, L K &c. indiquent les fentes qui diviſent le rocher en fragmens parallélépipédes. Je dis que ſi l'on part de la ſuppoſition, qu'originairement ces fentes ont dû être perpendiculaires à l'horizon, & que l'on cherche la ſituation qu'il faut que ces couches aient eue, pour que les fentes qui les coupent aient été verticales, on verra qu'il faut qu'elles aient eu la ſituation R Z, fig. 2; c'eſt-à-dire, qu'au lieu de monter du côté de l'Eſt, comme elles ſont dans leur état actuel, elles aient monté du côté de l'Oueſt, en faiſant avec l'horizon Z M un angle R Z M qui eſt le complément de l'angle aigu R h i des parallélépipédes qui réſultent de la diviſion des couches par les fentes.

On peut, d'après ce principe, lors qu'on voit, même dans un cabinet, & bien loin du lieu de ſon origine, un fragment de rocher qui a naturellement la forme d'un parallélépipéde, on peut, dis-je, déterminer l'angle que les couches dont il a été détaché, formoient avec l'horizon, dans le moment de ſa formation, ou du moins dans le tems où ces couches étoient encore aſſez molles pour que l'affaiſſement cauſé par la peſanteur produiſit des fentes verticales & régulieres.

Pour cet effet, il faut commencer par reconnoître quelles ſont les deux faces de la pierre qui peuvent être conſidérées comme les plans de ſes couches. Les quatre autres faces ſeront les plans des fentes qui ont diviſé le rocher dont cette pierre a fait partie & qui l'ont taillée

en parallélépipéde. Il faut enſuite chercher la ſituation dans laquelle la pierre doit être miſe, pour que toutes ſes fentes ſe trouvent perpendiculaires à l'horizon; l'angle que les plans des couches formeront avec l'horizon, lorſque la pierre ſera dans cette ſituation, donnera le degré d'inclinaiſon qu'avoient les couches de la pierre dans le moment où les fentes ſe ſont formées.

Le cas le plus ſimple, celui où les plans des fentes coupent à angles droits les plans des couches, donne d'après cette regle, une ſituation horizontale aux couches de la pierre; & l'obſervation vérifie la juſteſſe de cette concluſion. En effet, les fentes que l'on trouve dans les couches horizontales des grès & des pierres calcaires, ſont preſque toujours verticales & diviſent la pierre en parallélépipédes rectangles ou du moins tels que les fentes ſont perpendiculaires aux plans des couches. J'ai également vérifié cette regle dans les cas où deux des plans des fentes, & dans celui où ces quatre plans étoient obliques aux plans des couches.

Mais il y a deux obſervations eſſentielles à faire dans l'application de ces principes à des fragmens détachés; l'une, qu'on ne peut les appliquer qu'à des pierres qui contiennent toute l'épaiſſeur d'une ou de pluſieurs couches. Car on rencontre ſouvent dans les granits, dans les porphices, dans les bazaltes, & même dans les pierres calcaires argilleuſes, des couches très-épaiſſes, que des fentes innombrables, produites non par l'affaiſſement, mais par une eſpece de retrait traverſent en toutes ſortes de directions. Ces fentes diviſent ainſi ces pierres en fragmens polyhedères de formes très-variées, & où par conſéquent il doit s'en trouver de parallélépipédes, dont la figure n'a point été déterminée par l'inclinaiſon de la couche dont elle fait partie.

Il faut auſſi obſerver que cette regle ne doit s'appliquer qu'à des pierres qui réſultent de l'endurciſſement d'un ſédiment terreux ou ſablon-

neux, comme les ardoiſes, les argilles, les marnes, les grès, quelques eſpeces de ſchiſtes cornés & autres ſemblables, qui ne doivent point leur forme à une cryſtalliſation réguliere; car les pierres de forme parallélépipéde qui ſont le produit de la cryſtalliſation, comme les ſpath calcaires, les feld-ſpaths, n'ont point été taillées par des fiſſures; elles doivent leur figure à la forme & à l'arrangement de leurs parties élémentaires.

De St. Michel au pont de la Deniſe.

§. 1219. Dans mon dernier voyage en 1787, je ne fus point obligé de faire ce détour par la *Buſſe;* la grande route étoit parfaitement réparée, & nous fîmes en trois quarts d'heure le chemin de St. Michel au *pont de la Deniſe*, qui par la *Buſſe* nous avoit pris une demi journée.

Les montagnes qui bordent la grande route ſont toujours des roches feuilletées, mêlangées de quartz, de mica & de feld-ſpath. Ces roches alternent çà & là avec des ardoiſes; on en voit de très-belles avant d'arriver au pont; leurs couches verticales ſont renfermées entre des couches de roches feuilletées, dont la ſituation eſt la même. Ces couches ſont dirigées comme celles du défilé de St. Michel, à peu-près du Nord au Sud; & elles coupent à angles droits la vallée qui court encore ici de l'Eſt à l'Oueſt. Je ne répete pas, ce que j'ai dit ailleurs de ces alternatives entre des roches conſidérées comme primitives, & des pierres ſecondaires, comme les ardoiſes.

Fonderie de Laprat.

§. 1220. A deux lieues de St. Michel, on voit de l'autre côté de l'Arc, ou ſur ſa rive gauche, une fonderie de fer, dans un endroit nommé *Laprat*. La mine eſt auſſi de fer ſpathique; on la tire de la montagne qui eſt au-deſſus de la fonderie, après l'avoir grillée, pour la fondre dans un grand fourneau à manche, comme à Argentine.

Gneiſs remarquable.

§. 1221. Avant d'arriver à St. André, où eſt la premiere poſte depuis St. Michel, on a une longue & rapide montée, que je fis à pied, dans mon dernier voyage, pour obſerver avec ſoin les roches feuilletées dont

toute cette montagne doit avoir été compoſée. Ces roches ſont dures & donnent du feu contre l'acier, quoique le mica y domine. Ce mica eſt brillant, d'un gris bleuâtre & donne ſa couleur à la pierre qui renferme du quartz & du feld-ſpath, enveloppés par les lames du mica.

Dans quelques endroits, les feuillets de cette roche ſont ſi fins & ſi peu diſtincts, qu'on a de la peine à les appercevoir; & comme là, cette roche ne paroît point feuilletée, on la prend au premier coup-d'œil pour un grès mêlé de mica. Je m'y trompai dans mon premier voyage; je notai ſur mon journal cette pierre comme un grès, quoique je m'étonnaſſe de trouver cette quantité de grès dans une chaîne des hautes Alpes.

En effet, depuis St. Michel juſqu'à Modane, dans un eſpace d'environ 4 lieues, on ne voit preſque pas d'autres pierres. Mais dans ce dernier voyage, en l'examinant avec ſoin, j'ai reconnu le tiſſu feuilleté de la pierre dans les endroits où il étoit le plus marqué. J'ai vu clairement par la forme allongée des grains de quartz & de feld-ſpath renfermés entre les feuilles de mica, que ces grains ne ſont point de ſable, mais des cryſtaux plus ou moins réguliers, formés en même tems que la pierre elle-même; & en paſſant de ceux dont la ſtructure eſt bien décidée, à ceux où elle paroiſſoit douteuſe, j'ai reconnu que ces pierres étoient bien toutes du même genre de roches feuilletées *ou des gneiſs*.

§. 1222. De St. André on deſcend à Modane, élevé de 583 toiſes, ſuivant l'obſervation de M. Pictet, & de 543 ſuivant celle de M. de Luc. C'eſt un bourg aſſez conſidérable, à moitié chemin de la poſte de St. André à celle de Villarodin. Modane.

Un peu avant d'y arriver, on paſſe à une fonderie de plomb qui ſe nomme *Fourneaux*. Nous nous y arrêtâmes quelques moments.

Le minérai eſt une galene griſe à petits grains, mêlée de mine de cuivre jaune. On la tire d'une montagne nommée *Sarazin*, qui eſt à trois lieues au-deſſus de Modane, du côté du midi. D'après le rapport du maître fondeur, cette montagne doit être compoſée d'un ſchiſte argilleux, tendre & noirâtre.

Et j'ai vu en effet un fragment de cette mine, dont les deux ſalbandes étoient un ſchiſte noir bleuâtre, d'un éclat preſque métallique, tendre & à rayure noire. Ce morceau ne contenoit que de la mine de cuivre jaune à petits grains, dans une gangue de quartz blanc. Là, après que le minérai a été bocardé, on le lave; on le mêle avec une partie des ſcories de la fonte précédente qui ſervent de fondant, & on le fond dans un fourneau à manche, animé par le vent d'une trombe d'eau. Les parties métalliques ſe raſſemblent dans un baſſin ſitué au bas du fourneau. Lorſque ce réſervoir eſt plein on le perce par en bas, & les matieres fondues s'écoulent dans un ſecond baſſin. Dès que ces matieres commencent à ſe refroidir, il ſe fige à leur ſurface une matte noire, cryſtalliſée & fragile; on enleve cette matte à meſure qu'elle ſe fige, & on la met à part pour en retirer le cuivre. Le plomb qui reſte au fond du baſſin paſſe à la coupelle, & donne depuis 4 juſques à 7 onces d'argent par quintal.

§. 1223. Un peu au-delà de Modane, on voit ſur la droite du chemin des rochers blancs, qui ont un aſpect aſſez ſingulier. En les obſervant de près, on voit que ce ſont des pétroſilex primitifs ou palaiopetres verdâtres & translucides, coupés en tout ſens par de petites veines de quartz blanc. Dans quelques-unes de ces fiſſures, le quartz ſe montre ſous ſa forme réguliere de cryſtal de roche.

Ce pétroſilex eſt plus dur, plus translucide & moins fuſible au chalumeau que celui de Martigny, que j'ai décrit §. 1057. Il ſe rapproche donc davantage de la nature du quartz, & c'eſt encore un exemple de ces tranſitions ſi fréquentes dans la claſſe des pierres.

§. 1224.

§. 1224. Un peu au-delà de ces petrosilex, la grande route passe tout au travers d'un de ces rochers de gypse, dont j'ai parlé §. 1208. Gypse.

Mais avant d'arriver à la poste de Villarodin, on voit à sa gauche des couches à peu-près horizontales, d'une pierre calcaire compacte & un peu argilleuse. Ces couches alternent avec des feuillets très-minces d'une pierre de la même nature. Calcaires horizontales.

§. 1225. Sur la route qui conduit de Modane à *Villarodin*, & en descendant la pente rapide de ce village, on observe dans le grand chemin sur le pavé, & sur les murs même du village, des pierres d'un très-beau verd, mêlé quelquefois de blanc. Villarodin, Delphinite, &c.

Des parties vertes, les unes d'un verd-jaunâtre, d'un éclat scintillant, grenues & dures, sont du même genre que le schorl verd du Dauphiné. Je donne à ce chorl le nom de *Delphinite*, pour le distinguer de quelques autres schorls verd, dont la nature est très-différente. Ces parties jaunâtres sont donc de la *Delphinite grenue*. Les parties d'un verd foncé ou verd de porreau que renferme cette pierre, & qui présentent une forme schisteuse ou lamelleuse, sont de la pierre de corne ou *cornéenne schisteuse* & de la *hornblende lamelleuse*; car lorsque la cornéenne a des parties discernables qui donnent des indices de crystallisation, elle prend le nom de *hornblende*. Elle ne conserve le nom de cornéenne que quand son tissu, soit schisteux soit compacte, est parfaitement égal & sans parties distinctes.

Les parties blanches paroissent du quartz au premier coup-d'œil, mais quand on les examine avec soin, on y distingue les lames rhomboïdales, & même çà & là des crystaux bien formés de feldspath; les parties mêmes dont la cassure est grenue, matte, sans apparence de crystallisation, sont aussi du feldspath, comme le prouve leur fusibilité au chalumeau: j'ai même vu peu de pierres de ce genre qui fussent aussi fusibles.

Après qu'on est sorti du village, la grande route passe entre des prairies où l'on voit aussi de grands rochers composés de feld-spath & de schistes cornés ou de hornblende verte ou noirâtre plus ou moins bien crystallisée : mais ces rochers, malgré leur grandeur, ne paroissent point originaires de la place qu'ils occupent; je crois qu'ils se sont détachés & ont roulé de la montagne qui les domine; de même que de grands blocs d'une pierre micacée, mêlangée de parties calcaires, qui sont épars dans ces mêmes prairies.

Gypse en couches à peu-près horizontales.

§. 1226. A cinq minutes de ces blocs, le chemin est coupé dans une colline de gypse, dont les couches, les unes solides, les autres feuilletées sont bien distinctes & à peu-près horizontales. Vis-à-vis de ces gypses, de l'autre côté de l'Arc, on voit de belles prairies inclinées, qu'arrose une jolie cascade.

Roches calcaires micacées.

§. 1227. A une petite demi-lieue de là, on rencontre des roches calcaires micacées en couches solides, entremêlées de couches feuilletées. Le Mont-Cenis, presque tout composé de rochers de ce genre, nous invitera à les examiner de plus près. On retrouve ces mêmes rochers & aussi des pierres calcaires sans mélange de mica, dans la belle forêt que l'on traverse avant d'arriver à *Bramant*, & qui porte le nom de ce village. L'Arc a creusé son lit à une grande profondeur au travers de ces rochers.

Forêt de Pins.

§. 1228. La forêt de Bramant est presqu'entierement composée de cette espece de *pin* que LINNÉ a désigné sous le nom de *Pinus Sylvestris.* On le nomme *Daille* en Savoye & dans quelques provinces de France; on le nomme aussi *Pin de Geneve ou Pin d'Ecosse*, ou *Pin sauvage.* Cet arbre est devenu très-intéressant depuis que l'on croit qu'il est le même que le Pin de l'Ingrie, dont la Russie fait un commerce si considérable. Lorsque sur les collines des pays tempérés on le voit mériter à peine le nom d'arbre, tant sa tige est basse, rabougrie, tortueuse, on a peine à croire que ce soit le même qui dans les forêts

du Nord, s'éleve à une hauteur ſi majeſtueuſe, & dont les tiges ſont ſi droites, ſi fortes, ſi durables, que ce ſont les ſeules, au moins en France, qu'il ſoit permis d'employer dans les mâtures des vaiſſeaux de guerre. Cependant tous les Naturaliſtes ſont d'accord ſur leur identité, & l'inſpection de la forêt de Bramant m'a réconcilié avec cette idée dont j'étois d'abord fort éloigné. En effet, ceux de cette forêt, ſans avoir la taille qu'il faudroit pour des mats de vaiſſeaux, ſont cependant très-droits, & incomparablement plus élevés que ceux que l'on obſerve communément dans nos plaines. Il paroît que dans nos climats, cet arbre ne pouſſe une tige droite & ſimple, qu'autant qu'il eſt expoſé au Nord & entouré d'autres arbres. Tous ceux qui croiſſent au Midi & ſur les bords des forêts, même des forêts tournées au Nord, de celle même de Bramant, par exemple, ſont petits & tortus: & ce qu'il y a de plus remarquable encore, c'eſt que dans le centre même de cette forêt, les têtes de ces arbres, qui atteignent le grand air en s'élevant au-deſſus des autres, pouſſent d'abord de grandes branches latérales & ceſſent de monter en ligne droite; ce n'eſt que dans les pays où le ſoleil n'a pour ainſi dire, aucune force, que ces arbres peuvent s'élever en plein air ſans pouſſer des branches qui limitent leur accroiſſement; auſſi le célebre LINNÉ les a-t-il trouvés beaucoup plus grands en Lapponie qu'en Suede; & il gémit avec raiſon ſur la quantité de ces arbres, d'un ſi grand prix pour la navigation, qui dans les vaſtes forêts de la Laponie périſſent ſur pied ſans ſervir à aucun uſage. *Flora Lapponica*, page 274.

SI donc on vouloit rendre cet arbre utile dans des climats tempérés, il faudroit le planter, ou le ſemer ſur les revers de quelques hautes montagnes, en le faiſant croître parmi d'autres arbres, qui s'élevaſſent toujours plus haut que lui, & qui le tinſſent conſtamment à l'ombre; mais il eſt douteux qu'il proſpérât dans une telle ſituation; cependant ce ſeroit un objet d'une ſi grande importance pour la marine, que cet arbre met dans une dépendance preſqu'abſolue des pays du Nord, qu'on devroit en faire l'expérience, même avec la plus foible eſpérance des ſuccès.

Cailloux roulés divers.

§. 1229. On voit encore entre Villarodin & Bramant, des pierres éparſes ſur la route qui renferment des ſchorls & du ſchiſte corné verd; on y trouve auſſi des ſerpentines & des quartz ſemblables à ceux dont je parlerai dans un moment. J'ai déja obſervé que dans les vallées des hautes Alpes, les cailloux épars & roulés que l'on rencontre, ne ſont jamais éloignés du lieu de leur naiſſance, & indiquent par conſéquent, à coup ſûr, le voiſinage des montagne ou de filons du même genre.

Bramant.

§. 1230. Le village de *Bramant* eſt ſitué dans un fond aſſez étendu & cultivé par places, mais qui préſente cependant un aſpect fort aride & fort triſte. M. de Luc a trouvé ſon élévation de 622 toiſes.

Calcaires & gypſes.

A demi lieue au-delà on voit ſur la droite un grand rocher calcaire de couleur griſe, qui paroît entouré & dominé par du gypſe blanc dont il paroît ſortir. Plus loin la montagne calcaire ſort de derriere celle de gypſe & la grande route vient paſſer à ſon pied. Les montagnes ſur la gauche ſont auſſi calcaires & très-élevées; elles paroiſſent ſe diviſer ſpontanément en grands rhomboïdes, mais on ne peut pas juger de la ſituation de leurs couches.

Lorsque je dis que ces montagnes ſont calcaires, j'entends que la pierre calcaire entre dans leur comppſition, & en eſt même la partie dominante : car j'ai bien reconnu que les montagnes calcaires qui bordent cette route juſqu'au pied du Mont-Cenis ſont, par intervalles mêlangées de mica.

Rochers de palaiopeſtre.

§. 1230. A deux lieues de Bramant, au haut de la pente rapide qui conduit à Termignon, le chemin partage un roc iſolé d'une eſpece de petroſilex primitif, d'un blanc jaunâtre, dont la caſſure écailleuſe a un éclat à peine ſcintillant, dur au point qu'une pointe d'acier y laiſſe ſa trace ſans le rayer, & qui donne beaucoup d'étincelles, quoique la lime entame un peu ſes angles : il eſt très-tranſlucide ſur ſes bords. La flamme du chalumeau le fond, mais avec difficulté, en un verre

blanc & bulleux, en élevant à ſa ſurface des ampoulles vitreuſes, parfaitement tranſparentes & ſans couleur.

Ce rocher eſt diviſé par couches de ſix lignes à deux pouces d'épaiſſeur, & généralement paralleles entr'elles, mais cependant un peu irrégulieres. Chacune de ces couches eſt recouverte d'un enduit, & même par places d'une ſubſtance jaune de rouille. Cette ſubſtance ſe fond aſſez facilement en un émail noir, qui s'infiltre profondément entre les fibres de la pointe de ſappare.

Ce rocher ne paroît point avoir été formé dans la place qu'il occupe; & on voit dans les champs du voiſinage d'autres blocs de la même pierre, qui ſont évidemment des fragmens détachés des montagnes ſupérieures. En effet, celles que l'on voit à droite & à gauche au-deſſus de cette partie de la vallée, ſont évidemment de ce même genre de pierre; leurs couches paroiſſent verticales & dirigées comme la vallée elle-même, du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

§. 1231. Dela on deſcend une pente très-rapide, on traverſe l'Arc & on paſſe à *Termignon*, en quittant la vallée qu'on avoit ſuivie juſqu'alors pour prendre celle de Lans-le-Bourg: celle-ci s'ouvre à droite, & ſa direction eſt à peu près de l'Eſt à l'Oueſt. Si l'on avoit ſuivi la même vallée on feroit allé en Tarentaiſe en paſſant au pied de la montagne *de la Vanoiſe*. Termignon.

Au-dela de *Termignon*, on monte un chemin très-rapide, & on revient paſſer au-deſſus de ce village, qui préſente de-là un aſpect ſingulier. Il eſt bâti ſur un terre-plein en demi cercle, entouré par l'Arc; & on le voit tellement ſous ſes pieds qu'on n'apperçoit que les toits des maiſons, qui ſemblent applatis & appliqués contre terre.

A demi lieue de *Termignon*, le chemin traverſe un défilé taillé dans une pierre calcaire, mélangée de mica; & on voit à ſa droite l'Arc

couper aussi de belles couches de la même pierre qui montent contre la pente du torrent.

Débris aglutinés.

En approchant de *Lanebourg* ou *Lans-le-bourg*, on retrouve encore des rocs calcaires micacés, & ensuite le chemin coupe une colline entiérement composée de débris angulaires, foiblement agglutinés entr'eux, & disposés par couches horizontales. Vis-à-vis de cet endroit, de l'autre côté de l'Arc, on voit des gypses blancs. Au reste, je n'ai point noté toutes les montagnes de ce genre de pierre que l'on rencontre sur cette route, elles y sont trop fréquemment répétées.

Quand on est près de *Lans-le-bourg*, si l'on se retourne du côté du couchant, on voit la haute montagne de la *Vanoise*, d'où descend un glacier jusqu'au tiers de sa hauteur. Cette montagne paroît en entier composée de pierres calcaires ou pures ou micacées.

Lans-le-Bourg.

§. 1232. Lans-le-bourg est un grand village presqu'entiérement habité par des porteurs ou des muletiers, dont le passage du Mont-Cenis fait la principale occupation. Il est vraisemblable que son nom originaire étoit *Lans* & que comme il y avoit un autre village du même nom, plus à l'Est dans la même vallée, on a nommé pour les distinguer, l'un *Lans-le-bourg*, & l'autre *Lans-le-Villars*; mais on prononce ordinairement *Lanebourg*. La moyenne entre deux observations de M. Pictet, & quatre des miennes, donne à ce village 712 toises au-dessus de la mer. (1)

Prix des porteurs & des mulets.

§. 1233. Les porteurs sont taxés à trois livres de Piémont par tête pour passer toute la montagne; c'est-à-dire, de Lans-le-bourg à la Novalese; il ne peut y avoir de contestation que sur le nombre. Une personne de taille moyenne, homme ou femme est obligée d'en prendre

(1) M. de Luc ne compte que 692 toises, mais cette différence vient uniquement de ce que dans le calcul il a employé sa formule, & moi celle de M. Trembley.

fix. ; mais pour peu qu'on puiſſe dire que la taille du voyageur eſt au-deſſus de la moyenne, ils veulent venir au nombre de huit & même de dix.

Un mulet, pour paſſer du bagage ou une perſonne qui ne voyage pas en poſte, eſt taxé à trois livres pour aller de Lanebourg à la Novaleſe, & réciproquement ſans qu'on ſoit obligé de payer le mulletier qui le conduit.

Mais le paſſage des voitures n'eſt point taxé, & l'on commence toujours par faire aux voyageurs des demandes exhorbitantes. Heureuſement que ceux qui les paſſent ſont trop nombreux pour s'entendre ; il n'y a qu'à ne point ſe preſſer de conclure, & on les voit venir ſucceſſivement faire des offres aux rabais les uns des autres. Je rencontrai dans mon dernier voyage une grande berline angloiſe, pour le paſſage de laquelle on avoit demandé dix louis, & qui paſſa pour trois & demi ; le prix moyen pour une voiture à deux roues, non compris les malles & le bagage eſt d'un louis ou de vingt livres de Piémont.

Lorsque j'y paſſai pour la premiere fois en 1772, on étoit obligé de démonter entiérement les voitures, & de charger les brancards ſur des mulets; mais dans mon dernier voyage en 1787, les chemins étoient en ſi bon état, que l'on paſſoit tout le train, même des plus grandes voitures, ſans le démonter; avec des chevaux, dans les endroits où le chemin n'eſt pas trop rapide, & à force de bras dans les autres. Le corps de la voiture eſt porté comme une litiere entre deux mulets.

Lorsqu'il s'éleve des conteſtations, les voyageurs doivent s'adreſſer au Directeur du paſſage ; M. Rivet qui occupoit ce poſte en 1787, a pour les voyageurs toutes les attentions & tous les égards qu'ils peuvent raiſonnablement demander.

# CHAPITRE VI.

## *PASSAGE DU MONT-CENIS.*

Tufs.

§. 1234. En fortant de Lanebourg, on traverfe l'Arc pour la derniere fois, les premiers rocs fur lefquels paffe le chemin font des tufs calcaires; on les rencontre à un quart de lieue du village.

Schiftes micacés calcaires.

Bientôt après on voit les fchiftes micacés qui forment réellement le corps de la montagne, mais que l'on trouve encore en quelques endroits recouverts par des tufs. Ces fchiftes contiennent de la terre calcaire, fous une forme grenue & brillante, telle qu'elle eft dans les montagnes primitives : elle eft même en affez grande quantité pour que ces fchiftes faffent une effervefcence très-vive avec l'acide nitreux; & pour devenir friables après avoir féjourné dans cet acide, on verra par la fuite que la terre calcaire & le mica fe trouvent au Mont-Cenis mêlés dans toutes les proportions; depuis les pierres calcaires prefque pures, où l'on ne voit que quelques feuilles de mica, jufqu'à la pierre micacée, qui ne contient que peut ou point de terre calcaire libre, & dans laquelle le quartz remplit la place que la pierre calcaire occupoit dans les premieres. Il y a cependant ceci de remarquable dans ces fchiftes du Mont-Cenis, c'eft que ceux qui font calcaires, fe trouvent rarement exempts de quartz, comme le prouvent les étincelles que l'on parvient prefque toujours à en tirer avec l'acier; & de même on y trouve auffi très-rarement des micacées quartzeuzes, qui ne donnent quelques bulles dans les acides, & qui étant réduites en poudre ne perdent quelques grains de leur poids dans le vinaigre diftillé.

Ces fchiftes micacés calcaires ne font pas communs; les auteurs qui ont redigé des fyftêmes de minéralogie ne les ont pas connus, ou du moins

moins ne les ont-ils ni classés, ni dénommés dans leurs ouvrages. J'ai décrit dans le second volume de ces voyages, §. 996, ceux que je découvris dans la vallée d'Aost en 1778; mais dans ceux-ci la partie calcaire libre n'est jamais dominante, elle ne forme au plus que le quart de la totalité de la pierre. Ceux du Mont-Cenis different encore par la couleur du mica, qui est gris de fer ou tirant sur le bleu, au lieu que celui de la vallée d'Aost est blanc ou jaunâtre.

Les premieres pierres de ce genre que l'on rencontre au-dessus de Lans-le-bourg, ont leurs feuillets très-minces & très-fragiles; ils montent à l'Est Sud-Est, sous un angle de vingt degrés; plus haut, après avoir passé un petit pont, on voit ces mêmes schistes dans une situation opposée, ou montant à l'Ouest; mais cette situation est accidentelle, on peut dire qu'en général ils montent à l'Est Sud-Est, comme la pente de la montagne.

§. 1235. Après une heure de marche on arrive aux premieres granges *de la Ramasse*. On sait que quand les neiges de l'hiver ont comblé tous les creux & mis sur le même niveau toutes les inégalités de la pente qui va du haut du Mont-Cenis jusqu'à Lans-le-bourg; les voyageurs descendent cette pente en cinq ou six minutes, sur un traîneau, qu'un seul homme assis devant le voyageur dirige avec une hardiesse & une habileté tout-à-fait extraordinaires. Cette maniere d'aller s'appelle *se faire ramasser*, & les granges situées auprès du point, d'où les traîneaux commencent à descendre ont pris de là leur nom; elles se nomment *la Ramasse*. La Ramasse.

Le plus haut point du Mont-Cenis est encore à dix minutes au-dessus des premieres de ces granges, un peu au-delà d'une grange qui se nomme le *Meut*; c'est-là que j'ai observé le barometre en 1772 & en 1787. M. Pictet l'observa à la même place dans notre voyage de 1780. La moyenne entre ces observations donne à cette place 348 toises au-dessus de Lans-le-bourg, & 1060 au-dessus de la Méditerranée. Une

obſervation de M. DE LUC, calculée ſuivant ſa formule, ne donne que 997 toiſes, & ſuivant la formule de M. TREMBLEY 1024.

Belles dalles de ſchiſtes.

JE vis là, en 1780, des dalles de ſchiſte micacé calcaire, remarquable par leurs formes parfaitement planes, quoiqu'elles euſſent trois à quatre pieds en tout ſens, & une épaiſſeur d'un pouce au plus; on les tiroit de l'endroit même, tout près de la grange du *Meut*.

Plaine du Mont-Cenis.

§. 1236. DELÀ on deſcend dans la jolie plaine du Mont-Cenis; cette plaine a environ une lieue & demie de longueur ſur un grand quart de lieue de largeur. Elle eſt couverte des plus beaux pâturages & arroſée par un lac rempli de la plus belle eau, qui en occupe à peu près la moitié.

COMME cette plaine eſt ouverte au Sud-Eſt, du côté de l'Italie, & fermée de tous les autres côtés par des hauteurs plus ou moins conſidérables, elle jouit d'une température beaucoup plus douce qu'on ne pourroit l'attendre de ſon élévation. Souvent après avoir rencontré des brouillards glacés, ou des vents froids & incommodes ſur le haut du paſſage, le voyageur, en arrivant dans cette plaine, y trouve un beau ſoleil, le calme & la douce température du printems, & il y voit les plus belles fleurs croître ſans culture dans tous les pâturages.

Elévation de ſon lac.

CEPENDANT la ſurface du lac qui occupe le fond de cette plaine, eſt élevée de 982 toiſes au-deſſus de la mer. C'eſt du moins la moyenne hauteur que donnent quinze obſervations du barometre que j'ai faites en 1787.

CE même lac eſt auſſi, d'après mon obſervation, de 77 toiſes plus bas que le point le plus élevé du paſſage auprès du Chalet du Meut. §. 1235. Il ſuit delà, que la moyenne qui réſulte de mes quinze obſervations, ne differe que d'une ſeule toiſe de la moyenne, priſe entre

l'obfervation de M. Pictet, en 1780, & mes deux obfervations de 1772 & 1787.

§. 1237. Du haut de ce paffage, on vient en demi heure à la Pofte qui eft fituée dans un hameau de quatre ou cinq maifons, nommé *Tavernette;* ce hameau eft bâti fur un monticule, élevé fuivant mon obfervation de 27 toifes $\frac{4}{10}$ au-deffus du lac. A peu près vis-à-vis du milieu de fa longueur, le maître de pofte tient une petite auberge, où les voyageurs s'arrêtent fouvent ou pour fe repofer & fe réchauffer, ou pour manger des truites faumonées du lac, qui font excellentes dans leur genre. (1) La pofte ou Tavernette.

Comme j'avois des expériences & des obfervations à faire fur le Mont-Cenis & dans les environs, je paffai avec mon fils, en 1787, cinq jours dans cette auberge, nous y fûmes logés un peu à l'étroit, mais bien nourris, tenus très-proprement, & quoique la faifon ne fut pas belle, nous quittâmes avec regret cette jolie vallée & les bords rians de fon lac. Nous allâmes fur la Roche-Michel, haute montagne fituée au-deffus de celle de la Fraife, où étoit allé avant nous M. de Lamanon. Je donnerai dans un chapitre féparé les détails de cette excurfion.

Mais je rendrai compte ici du tour du lac que nous fîmes en nous promenans. Comme cette promenade ne prend qu'une heure & demie de tems, quelques voyageurs feront peut-être curieux de la faire & de trouver ici la notice des objets qui peuvent fixer leur attention.

(1) La pêche du lac s'afferme 530 liv. de Piémont, ou 636 liv. de France par année, & même le fermier n'a la permiffion de pêcher que dans une faifon limitée; mais auffi la truite qui eft très-recherchée, même à Turin, fe vend fur les lieux 35 fols de Piémont la livre de 12 onces, ce qui revient à 56 fols de France la livre de 16 onces.

Rocher de gypſe ; entonnoirs.

§. 1238. On voit entre la poſte & le lac un rocher de gypſe grenu du plus beau blanc, qui domine le lac du côté du Nord-Eſt, à peu près dans les deux tiers de ſa longueur.

Ce rocher eſt criblé de trous en forme d'entonnoirs, qui ont une profondeur de 15 à 20 pieds, & même davantage, ſur une ouverture à peu près égale ; ces creux ſont l'effet des eaux pluviales qui diſſolvent le gypſe, le percent à la longue, l'entraînent peu à peu & détruiront enfin tout ce monticule. Ce phénomene étonne ceux qui le voient pour la premiere fois; mais il n'eſt point rare : on l'obſerve dans toutes les montagnes gypſeuſes, & en particulier dans celles du gouvernement d'Aigle. On le voit auſſi à Chamouni, & même ſous une forme bien plus ſinguliere.

Situation de ce gypſe.

§. 1239. Comme ce gypſe eſt une pierre de formation récente, du moins en comparaiſon de celle qui forme le corps de la montagne, je deſirois d'obſerver & ſa ſtructure & la ſituation des rochers plus anciens que lui ſur leſquels il repoſe. Dans ce deſſein, lorſque je fis le tour du lac, je paſſai entre le lac & la petite montagne qui le borde ; le paſſage eſt étroit dans quelques endroits, mais cependant praticable. Comme le gypſe eſt taillé preſqu'à pic de ce côté-là, on obſerve très-bien ſa ſtructure, & l'on reconnoît avec certitude, malgré quelques déplacemens accidentels, que ces gypſes ſont en général diſpoſés par couches horizontales ; on voit auſſi qu'ils repoſent ſur le ſchiſte micacé calcaire qui forme le corps de la montagne ; & que la ſituation des couches de ce ſchiſte eſt ſouvent fort différente de celle du gypſe qui le recouvre, puiſque ce ſchiſte ſe montre çà & là en couches très-inclinées & même verticales ; à la vérité, ces poſitions paroiſſent être accidentelles à ces ſchiſtes, mais cela même prouve la nouveauté des gypſes, puiſqu'ils ont été formés, même après les révolutions qu'ont ſubies les rochers qui leur ont ſervi de baſe. La promptitude avec laquelle ils ſe détruiſent eſt encore une preuve de leur peu d'ancienneté.

§. 1240. Le ſchiſte micacé calcaire n'eſt pas la ſeule pierre que l'on trouve ſous ces gypſes ; on voit au bord du lac, preſque vis-à-vis de la Poſte, des talcs bien caractériſés ſortir de deſſous eux ; ces talcs ſont tendres, feuilletés, d'un blanc jaunâtre, ſans mêlange de pierre calcaire libre ; leurs feuillets ſont ondés & repliés ſur eux-mêmes ; ils ſe fondent au chalumeau en une ſcorie blanche, opaque, parſemée de petites bulles.

Talc ſous ces gypſe.

On voit d'autres talcs hors de ces gypſes au Nord de l'extrêmité ſupérieure du lac ; mais ceux-ci different beaucoup des précédens ; leurs feuillets ſont plans, brillans & parſemés de cryſtaux allongés verdâtres, compoſés de lames brillantes & demi tranſparentes ; les cryſtaux ſe fondent au chalumeau en une ſcorie noire & luiſante ; mais le talc qui les enveloppe ſe fond comme le précédent, en une ſcorie blanche, opaque & poreuſe ; quant à la forme de ces cryſtaux, elle n'eſt pas réguliere : on voit que la cryſtalliſation a été troublée par les lames de mica qui ſe gliſſoient entre celles des cryſtaux à meſure qu'elles ſe raſſembloient. Leur peu de dureté, la nature de leur vitrification & leur forme lamelleuſe, m'engagent à les conſidérer comme une variété d'hornblende.

Les rochers où l'on trouve ces talcs, ſont diviſés en couches à peu près verticales ; ils renferment auſſi des couches d'une ardoiſe noire & brillante, dont la ſituation eſt la même ; cette ardoiſe ſe gonfle au feu du chalumeau, & y devient parfaitement blanche ; mais elle ſe fond avec beaucoup de difficulté.

§. 1241. Au-delà de ces rocs & auprès de l'extrêmité ſupérieure du lac, on rencontre un des plus grands entonnoirs que les eaux aient creuſés dans ces gypſes. Autour de cet entonnoir on voit quelques pieds de mélezes qui ne ſont ni grands ni vigoureux, mais qui ſont pourtant les arbres les plus élevés qui croiſſent dans la plaine du Mont-Cenis. Le gypſe qui entoure ce creux n'eſt pas blanc comme

celui du monticule voisin de la Poste. Il est gris & a tellement l'apparence d'une pierre calcaire, qu'il faut l'éprouver à l'eau forte pour se désabuser.

Calcaicaires micacées.

Il est d'autant plus facile de s'y tromper, que l'on trouve au bord du lac, avant d'arriver à cet entonnoir, des rochers d'une pierre, semblable au premier coup-d'œil à ce gypse gris, mais qui est bien réellement une pierre calcaire à cassure écailleuse, & d'un grain si fin qu'on peut douter si elle n'est pas compacte; elle est mélangée de très-petites parties de mica brillant.

Cette pierre se dissout avec beaucoup d'effervescence dans l'acide nitreux, qui sur 100 grains ne laisse en arriere que 4 grains de lames fines brillantes & transparentes de mica blanc; mais sur ce même poids de 100 grains, le vinaigre distillé laisse en arriere 24 grains indissolubles, quoique broyés pendant long-tems sous le vinaigre même; il y a donc dans cette pierre de la terre calcaire combinée avec de l'argille & une portion de fer qui se dissolvent difficilement à froid dans l'acide acéteux. Ce mélange de mica & d'argille, est cause que cette pierre, exposée à la flamme du chalumeau, se couvre d'un vernis qui l'empêche de se calciner.

En passant au pied de la montagne qui domine l'extrémité du lac du côté du Nord-Ouest, on voit que cette montagne est composée d'un schiste micacé calcaire, dont les couches sont à peu près horizontales.

Grès que l'eau rend translucide.

§. 1242. A un quart de lieue delà, en continuant de suivre les bords du lac, on rencontre des fragmens & même des blocs d'une espece de grès, composé de très-petits grains de quartz & de feldspath blanc, avec de petites lames de mica tirant sur le verd.

Lorsque cette pierre est seche, elle paroît opaque & d'un blanc sale;

quand elle eſt pénétrée d'eau, qu'elle abſorbe avec avidité, elle prend un œil verd translucide, qui lui donne quelque reſſemblance avec un petroſilex, ou avec un jade. Quelques-uns de ces fragmens étoient compoſés de feuillets blancs, bien paralleles & cohérens entr'eux. Le mica ſe trouvoit en plus grande quantité dans les intervalles de ces feuillets. Ces pierres viennent ſûrement de la montagne voiſine, car on ne voit dans cette vallée aucun fragment étranger.

§. 1243. On rencontre enſuite un ravin aſſez profond, que l'on traverſe pour gagner une forêt, dans laquelle il faut quitter le bord du lac, qui là, ſerre le rocher de trop près pour qu'on puiſſe paſſer entre deux. Cette forêt eſt compoſée de bouleaux & d'aulnes, tortueux & rabougris; on voit bien que les arbres ſouffrent dans cet air rare, & que l'on n'eſt pas éloigné de la hauteur à laquelle ils ceſſent de pouvoir croître. La forêt eſt pourtant aſſez épaiſſe; elle doit donner en été un ombrage agréable, & il doit y avoir ſur les bords au-deſſus du lac des ſituations romantiques.

Petite forêt.

§. 1244. En ſortant de cette forêt, on arrive au canal par lequel coule la *Ceniſe*, c'eſt le nom de la petite riviere qui deſcend du Mont-Cenis, du côté du Piémont: elle conſerve ce nom, juſques un peu au-deſſous de Suze, où elle ſe jette dans la Doire, qui vient de la vallée d'Exiles.

La Ceniſe.

J'observai ce canal avec beaucoup de ſoin, parce que M. de St. Real m'avoit dit qu'il avoit découvert dans les rochers qui le bordent, des traces d'éroſion, deſquelles on pouvoit conclure que le lac du Mont-Cenis avoit été autrefois beaucoup plus élevé qu'il ne l'eſt aujourd'hui. J'eus bien du plaiſir à vérifier cette belle découverte; j'obſervai même quelques circonſtances de ces éroſions qui ne laiſſent aucun doute ſur leur origine.

Ce lac a été anciennement beaucoup plus élevé.

Dans les endroits où l'eau du lac eſt tranquille, elle ne dépoſe aucun

sédiment sensible; les pierres que l'on voit au fond paroissent parfaitement nettes; mais dans l'endroit où le lac se dégorge, l'eau passe sur des rochers, & forme des cascades en tombant de l'un de ces rochers à l'autre. Cette agitation fait échapper l'air fixe où l'acide carbonique qui tenoit des parties calcaires en dissolution dans l'eau; alors ces parties se déposent & forment une espece de tuf blanchâtre à la surface des pierres & des rochers sur lesquels passe l'eau.

Ce tuf est poreux, mammelonné, plus ou moins épais, suivant le séjour que les pierres ont fait dans l'eau, & il fait une vive effervescence avec les acides.

Dès que j'eus observé ce phénomene, il me vint dans l'esprit d'examiner si cette même concrétion calcaire se retrouvoit à la surface des rochers où l'on voit les traces d'érosions qu'a découvertes M. de St. Réal, & qu'il regarde comme l'effet des eaux.

Je retrouvai effectivement ce tuf jusqu'à 30 pieds & plus au-dessus du lit naturel de la Cenise, sur la surface des rochers qu'elle a creusés, au moins dans les endroits où cette surface a conservé son intégrité & où elle s'est trouvée un peu à l'abri de l'action des vents & des pluies; & au contraire, on n'en voyoit aucun vestige sur les rochers du même genre qui n'avoient pas servi de canal à la riviere.

Ce qui donne quelque prix à cette observation, c'est que quelques personnes ont révoqué en doute l'origine des érosions du même genre que j'ai attribuées à l'action des eaux; on a dit qu'elles pouvoient être l'effet des pluies, des vents, ou d'une destruction spontanée de quelques lits des rochers; mais au moins dans ce cas-ci, le tuf calcaire déposé sur ces rochers & sur eux seuls, est un témoin qu'il est difficile de récuser. Ces rochers sont tous des schistes micacés calcaires. M. de St. Réal a pris avec le plus grand soin les dimensions de ces rochers & de leurs excavations, pour en conclure la hauteur à laquelle ont dû

s'élever

s'élever anciennement les eaux du lac. On verra ces détails & beaucoup de recherches également intéressantes, dans son ouvrage sur le Mont-Cenis.

§. 1245. Si l'on continue le tour du lac, après avoir passé la Cenise & les rochers qui la bordent, on traverse des prairies parfaitement plates & un peu marécageuses, qui bordent le lac du côté du Sud-Est, & on regagne ainsi le bas du rocher de gypse, au-dessus duquel est la Poste. C'est delà que nous allons reprendre la route de l'Italie.

Pleine au Sud-Est du lac.

§. 1246. En allant de la Poste à la Novaleze, sur la route de Turin, on commence par descendre du rocher de gypse, dans les prairies dont je viens de parler, & on vient passer auprès de l'Hôpital, ou hospice du Mont-Cenis, qui est situé dans ces mêmes prairies. J'ai trouvé son rez-de-chaussée élevé de $11\frac{1}{2}$ toises au-dessus du lac. Cet hospice avoit été fondé, à ce qu'on dit & richement doté, pour subvenir à l'assistance des passagers. Mais il ne reste plus de cette fondation qu'une assez mince prébende, qu'on donne à un abbé qui réside dans cet hospice sous le nom de *Recteur*. Il est assez bien logé, reçoit avec plaisir les étrangers qui veulent s'arrêter, ou même séjourner chez lui. Il ne donne pas son mémoire, mais on lui paie honnêtement la dépense qu'on croit avoir faite.

Hospice du Mont-Cenis.

Quant à ceux qui ne sont pas en état de payer, ils trouvent dans cette maison une espece d'hôpitalier, qui reçoit une somme fixe, pour laquelle il s'engage à faire une petite aumône & à donner quelques secours aux pauvres voyageurs.

§. 1247. Entre la Poste & l'Hôpital, on voit au pied de la montagne, à gauche ou au Nord-Est, des bancs de tuf qui sont sur-tout très-distincts vis-à-vis de l'Hôpital. Ces bancs sont coupés très-profondément, par un torrent qui vient des pâturages de *Ronches*. On distingue ces mêmes bancs de tuf encore plus loin du côté du Nord-Ouest ;

Banc de tuf.

ils paſſent par-deſſus les maſſes de gypſes qui bordent le chemin

C'eſt un tuf jaunâtre, calcaire, dans lequel ſont empâtés des fragmens d'autres pierres; mais ces fragmens ſont tous des mêmes eſpeces de pierre que l'on trouve dans les environs.

La Grand-Croix.

§. 1248. A une petite lieue de la Poſte, on traverſe un hameau nommé la *Grand-Croix*. Ce hameau eſt à l'entrée du Mont-Cenis, du côté du Piémont; il eſt abaiſſé de 65 toiſes au-deſſous du lac; d'où il ſuit qu'il eſt élevé de 917 toiſes au-deſſus de la mer, & de 517 au-deſſus de la Novaleze.

Caſcade. Expériences ſur l'électricité.

§. 1248. *A* A dix minutes au-deſſous la Grand-Croix, la Ceniſe ſe précipite du haut d'un rocher, & la violence de la chûte la diviſe en petites gouttes; j'y portai mon électometre; on ſait que M. Tralles, profeſſeur de phyſique à Berne, a trouvé que cet électometre, expoſé à ces gouttes qui ſe détachent des grandes caſcades, donnoit conſtamment des ſignes d'une électricité très-ſenſible, & du genre de celle qu'on appelle *négative*; mais je ne pus en obtenir aucun indice, & cela confirmeroit l'explication que le célebre M. Volta a donnée de ce phénomene. Il croit que cette électricité eſt l'effet de l'évaporation: or, dans ce moment là, ſuivant ce principe, il ne devoit y avoir aucune électricité, parce qu'il ne pouvoit ſe faire aucune évaporation; l'air étant entiérement ſaturé d'humidité par la pluie mêlée de brouillard qui tomboit alors. L'hygrometre indiquoit auſſi l'humidité extrême.

Un peu plus bas, on trouve une ſeconde caſcade plus forte que la premiere, & qui paroiſſoit encore plus propre à donner de l'électricité; je n'en eus cependant pas davantage, & ſans doute par la même raiſon.

Cette ſeconde chûte, qui eſt un peu ſur la droite du chemin, mérite qu'on s'en approche, pour voir le grand & profond baſſin de forme

circulaire que l'eau a creusé dans le roc sur lequel elle tombe. Ce roc, de même que les autres rochers escarpés dans lesquels est taillé le chemin, est de la même roche schisteuse micacée dont le Mont-Cenis est presqu'entiérement composé; mais ici cette roche est plus compacte, moins feuilletée; elle contient moins de mica, plus de pierre calcaire, & s'approche ainsi de la nature du marbre.

Au-dessous de cette seconde cascade, on traverse la petite plaine de *St. Nicolas*, & on passe la Cenise sur un pont qui est la limite entre la Savoye & le Piémont. Entrée du Piémont.

§. 1249. En descendant à cette plaine, on voit dans le rocher sur la droite du chemin, de larges & profonds sillons, dont le fond & les bords sont arrondis, & qui sont un peu inclinés vers le bas de la montagne. Ces sillons sont indubitablement l'ouvrage d'énormes courans d'eau qui ont autrefois coulé dans cette vallée, en remplissant toute sa largeur. On en voit qui sont très-élevés au-dessus du sol actuel de la vallée. M. de St. Real avoit fait cette observation avant moi, & j'eus beaucoup de plaisir à la vérifier. Il donnera dans son ouvrage les dimensions & la hauteur de ces sillons; j'ajouterai seulement que comme ils sont creusés dans un beau roc calcaire, solide, mêlé de très-peu de mica, on ne sauroit les soupçonner d'avoir été produits par une exfoliation spontanée de la pierre.

§. 1250. Plus bas, on laisse à droite une grande gallerie, couverte d'une forte & solide voûte; cette gallerie a environ 300 pieds de longueur sur 15 de largeur. On l'a construite pour servir de passage aux voyageurs, lorsque le chemin comblé par les avalanches, devient impraticable. Gallerie voûtée.

Les rochers qui sont au-dessus & au-dessous de cette gallerie, & dont la nature est la même que celle des précédens, ont leurs couches fléchies, sans doute par des affaissemens; car il m'a paru, comme je

l'ai déja dit, que la ſituation la plus générale des couches de tout le Mont-Cenis eſt horizontale, ou à peu près telle. Ces couches ſont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires à leurs plans.

§. 1251. Un peu au-delà de cette voûte, les rochers ſur leſquels paſſe le chemin, quoiqu'en apparence peu différens des précédens, ont cependant changé de nature; c'eſt bien toujours un ſchiſte micacé; mais au lieu de contenir une matiere calcaire, ici c'eſt du quartz qu'ils renferment; la pierre ne fait plus d'efferveſcence avec les acides, mais elle donne des étincelles quand on la frappe avec l'acier; c'eſt le vrai *ſaxum fornarum* de Wall. *Schiſte micacé* de Werner. Je n'ai pu y appercevoir aucun mélange de feldſpath; mais de même que les roches micacées calcaires contiennent ici plus, là moins de matiere calcaire; de même les rocs micacés quartzeux varient quant aux proportions de mica & de quartz; ici c'eſt le mica; là c'eſt le quartz qui domine.

Filons de quartz.

On rencontre même des filons de quartz blanc & pur: le premier de 8 pouces, coupe à peu près à angles droits les couches de la pierre, & ſe perd ſous le terrein en ſe prolongeant au Sud-Oueſt; mais le plus remarquable eſt celui que l'on rencontre à peu près au-deſſus du village de *la Ferriere*, il a 13 pouces d'épaiſſeur; ſes parois ſont parfaitement planes & paralleles entr'elles, dirigées exactement comme l'aiguille aimantée. On voit ce filon ſe prolonger auſſi loin que les yeux peuvent le ſuivre, & les guides aſſurent qu'il marche ainſi juſqu'à la diſtance d'une lieue toujours dans la même direction; j'aurois été curieux de le ſuivre pour vérifier cette aſſertion, mais j'eus un ſi mauvais tems, & en allant & en revenant, que je fus obligé d'y renoncer. Ce filon coupe comme le précédent, à angle preſque droits les couches de la pierre, qui montent de 27 degrés du côté du Sud-Sud-Oueſt. Il paroît compoſé de quartz pur; je n'ai point pu y découvrir de feldſpath, mais ſes parois ſont enduites, du moins par places, d'une couche de talc jaunâtre, gras au toucher, translucide, qui ſe fond, quoiqu'avec aſſez de peine, au chalumeau en un verre blanc opaque & compacte.

§. 1252. Le village de la Ferriere, dont je viens de parler, eſt à une lieue au-deſſous de la Grand-Croix, & c'eſt le premier de l'Italie que l'on rencontre ſur cette route. M. de Luc a trouvé ſon élévation de 709 toiſes au-deſſus de la mer. Juſqu'à ce village, le rocher ſur lequel paſſe le chemin, continue d'être une roche micacée quartzeuſe. On voit dans ſon intérieur, de petites taches couleur de rouille, qui ſont réellement une rouille de fer pulvérulente, qui ſe fond au chalumeau en une eſpece d'émail noir & brillant. Cette rouille eſt vraiſemblablement le réſidu de la décompoſition d'une pyrite cubique; du moins ai-je reconnu diſtinctement cette forme dans une des petites cavités qui les renferment; ces petits creux cubiques ont une demi-ligne de largeur; mais je n'ai pu découvrir aucune pyrite qui fût entiere & non décompoſée. La Ferrier.

J'ai déja dit que cette pierre ne fait point d'efferveſcence avec les acides; j'ai cependant cru qu'il étoit poſſible qu'elle contînt quelques parties calcaires cachées & cependant diſſolubles; pour m'en aſſurer, j'ai fait infuſer dans du vinaigre diſtillé, 100 grains de cette pierre réduite en poudre très-fine, elle y a perdu un grain de ſon poids, & ce grain s'eſt trouvé en grande partie compoſé de terre calcaire.

On voit dans le pavé & dans les murs du village de la Ferriere, beaucoup de ſerpentines vertes dont j'ignore l'origine, mais qui viennent ſûrement des montagnes voiſines.

§. 1253. Au-deſſous du village, les ſchiſtes micacés recommencent à contenir de la terre calcaire; c'eſt même cette terre qui conſtitue la plus grande partie de leur ſubſtance; ils perdent dans quelques endroits la forme de ſchiſte, & préſentent des bancs ſolides d'une pierre calcaire grenue bleuâtre, dans laquelle on voit ſeulement briller, comme dans le marbre *cipolin*, quelques lames de mica.

Toute la montagne ſur la droite de la grande route, en deſcendant eſt couverte de grands blocs angulaires de ce même genre de

pierre. Ces blocs ſont renverſés, culbutés les uns par-deſſus les autres comme par un bouleverſement. Leurs angles vifs prouvent qu'ils n'ont point été chariés, & qu'ils occupent à peu près la place dans laquelle ils ont été formés. Eſt-ce un tremblement de terre qui a rompu les couches de cette montagne, ou n'eſt-ce pas plutôt l'effet des fiſſures réguliérement répétées, qui diviſent cette pierre en grandes rhomboïdes & facilitent ainſi la ſéparation de ſes parties?

On rencontre auſſi ſur cette route des blocs détachés de tuf calcaire, mais on ne voit pas les rochers dont ils ont été ſéparés.

Schiſtes micacés non efferveſcens.

§. 1254. Environ à une demi lieue au-deſſous de la Ferriere, les ſchiſtes micacés ceſſent d'être calcaires, & ſont remplacés par des ſchiſtes non efferveſcens, qui commencent à peu près vis-à-vis d'un banc de terre verte dont j'ignore la nature, & que l'on voit de l'autre côté du torrent à gauche du grand chemin. De là juſqu'au bas de la montagne, ces rocs micacés, contenant peu ou point de matiere calcaire, continuent ſans interruption. Ils ſont diſpoſés par grandes tables planes qui deſcendent rapidement à l'Eſt, en ſuivant à peu près la pente de la montagne. Ces tables ſont coupées par des fentes que je nomme *inſignifiantes*, parce qu'étant perpendiculaires tout à la fois à l'horizon, & au plans des couches, elles ne nous donnent aucun renſeignement ſur la ſituation originaire de ces mêmes couches.

Réſumé ſur la nature des rocs qui compoſent ce côté du Mont-Cenis.

§. 1255. On voit donc que toute la montagne, depuis la Grand-Croix juſqu'à la Novaleze, eſt compoſée de quatre grandes tranches de ſchiſte micacé, qui ſont alternativement efferveſcentes & non efferveſcentes; celles-là mélangées de terre calcaire, & celles-ci de quartz. J'ai eu bien du plaiſir à obſerver, ſur une route auſſi fréquentée, un fait auſſi intéreſſant pour la Géologie.

La Novaleze. Effet des vents verticaux.

§. 1256. Quand on paſſe le Mont-Cenis dans une ſaiſon froide, on eſt bien content de ſe trouver à la *Novaleze*, loin des frimats des hautes Alpes, & de commencer à jouir du beau climat de l'Italie. Ce

n'eſt pas ſeulement parce que ce village eſt ſitué ſur le pied méridional des montagnes, que ſa température eſt plus douce que celle de Lans-le-Bourg, c'eſt encore parce qu'il eſt de 312 toiſes plus voiſin du niveau de la mer. En effet, la moyenne de huit obſervations du barometre ne m'a donné pour le Novaleze, qu'une hauteur de 400 toiſes au-deſſus de la Méditerranée, tandis que Lans-le-Bourg l'eſt de 712. Les obſervations de M. DE LUC donnent à la Novaleze une élévation de 12 toiſes plus grande; & la différence ne vient pas des formules, car la ſienne auroit dû donner une hauteur plus petite; mais j'ai obſervé que dans des fonds ſerrés entre de hautes montagnes, la meſure des hauteurs par le barometre, donne des réſultats beaucoup moins concordans que dans les lieux ouverts de tous côtés. J'attribue ce fait aux vents verticaux, qui tantôt augmentent, tantôt diminuent la preſſion de l'air ſur le mercure. Or, ces vents ſe forment beaucoup plus facilement & produiſent plus d'effet dans des fonds dont les parois forment des eſpeces de cheminées; en effet, des trois obſervations de M. DE LUC à la Novaleze, l'une donne 422, l'autre 414, & la troiſieme 400 toiſes.

MAIS ce village eſt étroit, mal-propre, & ſitué dans un vallon extrêmement ſerré; les voyageurs ſont empreſſés de le quitter. Ils font promptement remonter leurs voitures, & ſe hâtent de pénétrer dans le beau pays, dont ils ne ſont plus ſéparés par aucun obſtacle difficile à franchir.

---

# CHAPITRE VII.

## ROCHE MICHEL.

Introduction. §. 1257. Mr. le chevalier de Lamanon monta, le 15 Juillet 1784, fur une cime affez élevée au-deffus de la plaine du Mont-Cenis, & il dit que cette cime fe nommoit la *Fraife.* On peut voir dans le Journal de Paris de 1784, N°. 267, 274 & 279 la notice que Mr. de Lamanon donne de cette expédition. Une des raifons du féjour que je fis en 1787, dans la plaine du Mont-Cenis, étoit le projet de monter fur cette cime; mais fans les renfeignemens que me donna M. de St. Real, qui avoit fait lui-même cette courfe deux mois auparavant, j'aurois eu bien de la peine à me diriger. Perfonne au Mont-Cenis ne favoit ce que c'étoit que la montagne de la *Fraife.* Ce ne fut qu'en difant, fuivant le confeil de M. de St. Real, que je voulois aller à la *montagne qui eft au-deffus de l'hôpital des Pélerins*, que je me fis comprendre; enfuite, lorfque je fus fur le point d'arriver à la Fraife, c'eft-à-dire, à la montagne où étoit allé Mr. de Lamanon, je vis fur ma droite une fommité plus élevée, que j'atteignis & où je fis mes expériences; j'appris enfuite que cette même fommité que l'on voit de la Novaleze, & d'où je la reconnus très-bien, y porte le nom de *Roche Michel;* c'eft elle qui fait l'objet de ce chapitre, c'eft auffi celle où eft allé Mr. de St. Real, qui avoit préféré cette ftation, comme plus élevée & mieux fituée que la Fraife.

Après avoir trouvé la montagne, il falloit trouver des guides; le nommé Bouvier, qu'indique M. de Lamanon étoit abfent; les gens du Mont-Cenis ne fe foucioient point de cette courfe; ils trouvoient la faifon trop avancée, & ils craignoient que les neiges nouvelles qui couvroient en partie la pente de la montagne, n'en rendiffent l'accès difficile

cile & dangereux. Je parvins cependant à engager deux excellens guides, *Joseph Gagniere* & *Joseph Tour* fils, tous deux de Lans-le-Bourg; ensuite *Benoit Roch*, fils du maître de poste, & Jean *B. Borot*, muletiers de la Novaleze, se joignirent à eux pour nous accompagner.

§. 1258. Je partis avec mon fils & mon domestique à cheval, & nos guides à pied, le 28 septembre au matin. Nous allâmes d'abord traverser le pâturage de *Ronches*, pour parvenir à ce qu'on appelle le *Plan des Jumens;* c'est un grand plateau peu incliné, & entouré dans les trois quarts de son pourtour, de rocs escarpés & taillés presqu'à pic. Ces rocs présentent les tranches à peu-près horizontales de schistes micacés, plus ou moins mélangés de terre calcaire, comme ceux que j'ai décrits dans le chapitre précédent. Quelques débris de serpentine prouvent qu'on y trouve aussi des couches de cette pierre. Ces rocs sont entrecoupés de veines & parsemés de rognons blancs ou jaunâtres, composés de quartz, de feldspath, de spath calcaire & de fer spathique, mélangés en différentes proportions. Nous mîmes une heure & demie à venir au pied des rocs qui sont au Sud-Est du Plan des Jumens, & là il fallut quitter nos mulets. L'observation du barometre me prouva que cet endroit est élevé de 343 toises au-dessus de la Poste, & qu'ainsi il valoit bien la peine de faire à cheval cette partie de la montée.

On commence à monter par des débris.

§. 1259. Là nous commençâmes à gravir, en tirant au Midi, par une pente couverte de gros débris de roche micacée calcaire, mêlée de veines & de gros rognons semblables aux précédens. En été, nous aurions tiré du côté de l'Est, par une pente plus rapide & plus courte; mais le terrein qui s'étoit gelé, après avoir été imbibé d'eau de neiges fondues rendoit cette route impraticable.

En demi-heure, nous arrivâmes au haut de cette pente couverte de débris. Nous eûmes de là une vue charmante de la plaine du Mont-Cenis & des montagnes qui la dominent, de son lac & de son isle. Les

eaux de ce lac paroiſſoient d'un verd pâle près des bords, d'un beau pourpre dans les places les plus profondes, & de couleur d'Aigue marine dans les profondeurs moyennes.

Arrêtes couronnées par des maſſifs rectangulaires.

§. 1260. Nous montâmes enſuite le long d'une arrête de rochers. Cette arrête eſt couronnée par des maſſifs qui reſſemblent à des ruines de tours & de châteaux, & qui ſont compoſés d'aſſiſes à peu-près horizontales des mêmes rocs micacés calcaires. Cependant la pierre ſemble changer de nature en s'élevant, & s'approche de plus en plus du marbre cipolin dont j'ai parlé §. 1553. Mais on voit enſuite qu'il y a des alternatives, & que la pierre eſt tantôt plus, tantôt moins chargée de mica.

On quitte enſuite cette arrête pour monter obliquement & traverſer d'autres arrêtes ſéparées les unes des autres par des vallons remplis de débris. Ces arrêtes ſont en divers endroits relevées par des maſſifs qui ont comme les précédens, l'air de fortifications & de châteaux ruinés. Les couches horizontales dont l'entaſſement forme ces maſſifs, ſont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires & à l'horizon & aux plans de ces mêmes couches. Ce ſont ces fentes qui coupent ainſi ces rochers en maſſes rectangulaires. C'eſt une obſervation bien favorable aux inductions que j'ai tirées de la ſituation des fentes, que de voir les couches horizontales préſenter ainſi preſque toujours des fentes perpendiculaires à l'horizon.

La derniere de ces vallées que nous traverſâmes, étoit en partie couverte de neiges très-dures, quoique nouvelles; & la pente de ces neiges étoit aſſez rapide pour rappeller celles du Mont-Blanc, mais elles n'étoient pas comme au Mont-Blanc, terminées par des précipices.

Glacier de Ronche.

§. 1261. La derniere montée eſt réellement très-rapide; on franchit par une gorge étroite une eſpece de rempart de rochers, au-deſſus deſquels eſt un glacier qui ſe nomme le *Glacier de Ronches*, & qui

va ſe prolonger ſur la pente rapide des rocs eſcarpés qui dominent *le Plan des Jumens*, §. 1558.

Quand on eſt arrivé ſur ce glacier, ſi l'on tire à gauche, on va preſque ſans monter, à une cime qui domine le Plan des Jumens, & d'où l'on découvre la plaine du *Mont-Cenis*. C'eſt là proprement la *Fraiſe*, ou la cime ſur laquelle s'arrêta M. de Lamanon, qui dit expreſſément qu'il voyoit la plaine du Mont-Cenis de la cime où il ſe fixa. Mais en tirant à droite & en montant la pente rapide du glacier, on parvient à une cime beaucoup plus élevée, qui ſe voit, comme je l'ai dit, de la Novaleze, où on la nomme *Roche Michel*. On ne découvre de là ni le lac, ni aucune autre partie de la plaine du Mont-Cenis; mais on a en revanche, une vue beaucoup plus étendue ſur la chaîne des Alpes à l'Eſt & ſur l'Italie, que l'on ne voit point du haut de la Fraiſe. C'eſt donc à cette cime de Roche-Michel que nous parvînmes en 5 heures $\frac{1}{4}$ de route depuis la Poſte, y compris la petite halte que nous avions faite en chemin.

La Fraiſe.

Roche Michel.

§. 1262. Cette cime ſe termine en un pain de ſucre très-aigu, coupé à pic au Midi à une très-grande profondeur. Le rocher dont elle eſt compoſée eſt un mélange de talc verdâtre, très-doux au toucher, & de ſchiſte micacé calcaire; mais le talc y domine beaucoup. Cent grains de cette pierre, réduits en poudre ſubtile, & broyés enſuite dans le vinaigre diſtilé ont été réduits à 85, & contenoient par conſéquent à peu-près $\frac{15}{100}$ de terre calcaire libre.

Forme & nature de cette Roche.

Nous avions déja rencontré en montant, des fragmens d'une ſerpentine aſſez dure, les uns verds, les autres noirâtres. On ſait que le talc & la ſerpentine ont également pour baze la terre de la magnéſie; il n'eſt donc pas étonnant qu'on les trouve dans la même montagne.

Je dirai ici un mot de l'aſpect des montagnes qui ſe préſentent à

à l'obſervateur placé ſur cette cime, & je rapporterai dans le chapitre ſuivant les expériences que nous y fîmes.

Vue de Roche-Melon.

§. 1263. On remarque d'abord au Sud Sud-Eſt, ou plus exactement à 140 degrés du Nord par Eſt du méridien magnétique, une cime très-haute, très-aiguë, & de forme triangulaire, qui ſe nomme *Roche-Melon*: elle tient du côté de l'Eſt à la chaîne dont *Roche-Michel* fait partie, par une arrête de rochers qui n'eſt point interrompue, mais qui s'abaiſſe beaucoup dans l'intervalle. La matiere de tous ces rochers, de même que celle de Roche-Melon, paroît être en général un ſchiſte micacé plus ou moins mélangé de parties calcaires, de quartz, de talc ou de ſerpentine. La ſituation des couches de ce ſchiſte la plus générale approche de l'horizontale. La cime de Roche-Melon paroît élevée de 28 minutes au-deſſus de l'horizon de Roche-Michel.

Il y a eu pendant long-tems ſur cette cime, une petite chapelle avec une image de Notre-Dame qui étoit en grande vénération dans le pays, & où un grand nombre de gens alloient au mois d'août en proceſſion, de Suze & des environs; mais le ſentier qui conduit à cette chapelle eſt ſi étroit & ſi ſcabreux, qu'il n'y avoit preſque pas d'années qu'il n'y périt du monde; la fatigue & la rareté de l'air faiſiſſoient ceux qui avoient plutôt conſulté leur dévotion que leurs forces; ils tomboient en défaillance, & de là dans le précipice: or ce précipice, vu du haut de Roche-Michel, paroît vraiment d'une profondeur effrayante.

L'Abbé Recteur du Mont-Cenis, nous faiſoient cependant rire, en nous aſſurant ſérieuſement que ceux qui tomboient là, étoient tellement briſés, que l'oreille étoit la plus grande piece de leurs corps qui demeurât dans ſon entier.

Mais il y a quelques années, que pour prévenir les accidens cauſés par ce dangereux pélérinage, on a fait transférer à Suze l'image révérée

qui en étoit l'objet ; cette sage mesure n'a eu d'inconvénient que pour les naturalistes, parce qu'autrefois les prêtres qui desservoient cette chapelle, & qui retiroient quelques aumônes des pélerins, avoient soin de faire réparer le sentier. M. de St. Real qui monta sur cette cime au mois d'août 1787, trouva ce sentier dans un très-mauvais état ; on verra avec bien du plaisir dans son ouvrage sur le Mont-Cenis, le récit de son intéressante expédition ; j'y serois aussi monté, si les neiges nouvelles ne rendoient pas ce voyage absolument impraticable à la fin de septembre.

Quelque plaisir que nous eussions à voir cette montagne célebre, elle nous déplaisoit un peu dans ce moment, en nous dérobant la vue de Turin & de la plaine du Piémont, que nous aurions parfaitement découvert sans elle.

§. 1264. En effet, malgré l'élévation de la cime sur laquelle nous étions, nous ne pouvions découvrir que des montagnes & le fond de quelques vallées voisines ; nous voyions par exemple très-bien celle de la Novaleze, qui étoit sous nos pieds au Midi, & dont la belle verdure récréoit agréablement nos yeux attristés par les neiges & les rochers qu'ils rencontroient sur tout le reste de l'horizon ; mais le village même de la Novaleze ne paroissoit qu'une pierre grise, & la rue même qui le traverse, sembloit être une fente au milieu de cette pierre.

Vue de la Novaleze.

§. 1265. Au couchant de Roche-Michel, au-dessus du village de la Grand-Croix, on voit un grand glacier, qui de la poste du Mont-Cenis paroît le disputer en hauteur au rocher de la Fraise, vis-à-vis duquel il paroît situé, mais je le crois moins élevé. De la Roche-Michel nous le voyons abaissé de 68 minutes au-dessous de notre horizon ; ce glacier se nomme *Corne-Rousse* ; la montagne sur laquelle repose ce glacier paroît être encore de schiste micacé calcaire.

Vue du glacier de Corne-Rousse.

Vue des Trois-dents.

Sur la droite de ce glacier, on voit trois cimes aiguës & rapprochées, qui se nomment les *Trois-dents ;* elles sont plus élevées que Corne-Rousse, car quoique plus éloignées elles ne paroissent déprimées que de 26 minutes au-dessous de l'horizon de Roche-Michel. Derriere Corne-Rousse & les Trois-dents, on voit une longue suite de cimes neigées qui se prolonge dans la même direction.

Au Nord-Ouest on voit encore de hautes cimes, qui se nomment les *Aiguilles d'Arve*, & les hautes montagnes de la *Vanoise*, dont j'ai parlé §. 1231.

Vue du haut rocher de Ronche.

§. 1266. Mais ce que l'on découvre de plus élevé dans ces alentours, c'est une tête arrondie couverte de neige ou de glace, droit au Nord de Roche-Michel, & qui est liée avec elle par une arréte étroite & élevée, qui tourne de l'Est au Nord. Mes guides nomment cette cime le *rocher de Ronche ;* ils disent qu'on le voit de Lans-le-Bourg, & que c'est la premiere & la derniere cime qui de ce village paroisse éclairée par les rayons du soleil. Je la trouvai élevée de 2 degrés 36 minutes au-dessus de l'horizon de Roche-Michel; mais il est vrai qu'elle n'est pas éloignée. Je la crois cependant bien plus haute que Roche-Melon, & elle ne paroît point inaccessible. Peut-être de cette cime pourroit-on découvrir le Mont-Blanc ; car du haut de Roche-Michel on ne peut point l'appercevoir ; & c'est vraisemblablement cette cime qui le cache, car il doit être situé derriere elle, ou du moins à peu près dans cette direction. Enfin du côté de l'Est & du Nord-Est, je voyois des cimes élevées & couvertes de neiges qui se perdoient à une grande distance parmi des flocons de nuages répandus sur l'horizon.

Granit de formation nouvelle.

§. 1267. Nous trouvâmes dans cette montagne des fragmens d'un granit de nouvelle composition, qui s'est crystallisé dans les crevasses des schistes micacés ; ce granit est pour la plus grande partie composé d'un feldspath très-fusible, mais il y a aussi du quartz & du mica. M. de St. Real avoit trouvé ces granits avant nous ; & il avoit

remarqué qu'il étoit fort extraordinaire de voir le granit se former dans ces schistes; on découvre bien le quartz dans quelques-uns de ces schistes, mais pour le feldspath je n'ai pu le distinguer. Peut-être s'y trouve-t-il en parties trop petites pour être apperçues; peut-être aussi les eaux qui le déposent recueillent-elles, en traversant ces roches, les ingrédiens dont il est composé; mais la premiere de ces conjectures me paroît la plus vraisemblable.

Nous trouvâmes aussi dans ces débris du spath calcaire jaunâtre, avec des taches d'un beau blanc, que je prenois d'abord pour du quartz; mais en les examinant de près, j'ai vu que c'étoit un feldspath crystallisé en lames rhomboïdales. Je n'avois jamais rencontré des pierres composées du mélange de ces deux spath; celui-ci est beaucoup plus fusible que celui qu'on trouve dans les granits de premiere formation; sans doute parce qu'il est mêlé d'une partie de la terre calcaire qui se crystallise en même-tems que lui. Quant au spath jaunâtre qui se trouve mêlé avec ce feldspath, il ne contient pas assez de fer pour mériter le nom de fer spathique; mais il en contient cependant beaucoup, comme on le voit en versant du prussite dans sa dissolution par les acides.

---

# CHAPITRE VIII.

## EXPÉRIENCES SUR LA CIME DE ROCHE-MICHEL.

Ordre à ſuivre.

§. 1268. Au moment de mon arrivée ſur la Roche-Michel, j'avois établi ſur le point le plus élévé mes inſtrumens de météorologie, pour qu'ils ſe miſſent à l'uniſſon de ſon athmoſphere; c'eſt toujours par là qu'il faut commencer. J'avois enſuite obſervé les montagnes que je viens de décrire, & je me félicitai bien de n'avoir pas tardé davantage, puiſque bientôt après un brouillard épais vint nous envelopper.

Barometre. Hauteur de Roche-Michel.

§. 1169. Après avoir obſervé ces montagnes, je vins à mon barometre; je le trouvai à 18 pouces 5 lignes $\frac{47}{160}$, correction faite de la dilatation du mercure par la chaleur. Il n'y avoit perſonne ſur le Mont-Cenis à qui j'euſſe pu confier l'obſervation du barometre; mais je l'obſervai au moment de mon départ, & au moment de mon retour; & comme il ne varia dans cet intervalle que de $\frac{25}{160}$ de ligne, je crois que la moyenne ne peut pas s'écarter beaucoup de la vérité; d'autant qu'à Geneve le baromettre ne fit dans ce jour là qu'une petite variation, & dans le même ſens. Or la hauteur moyenne du barometre dans ce jour, au Mont-Cenis, fut de 22 pouces 3 lignes; & comme le thermometre étoit ſur Roche-Michel à — 0, 3, & au Mont-Cenis à + 8; le calcul ſuivant la formule de M. Trembley donne 783 toiſes pour l'élévation de Roche-Michel au-deſſus de la Poſte; & par conſéquent 810 au-deſſus du lac du Mont-Cenis, & d'après la hauteur que mes obſervations donnent à ce lac, 1792 toiſes au-deſſus de la mer.

Hygrometre.

§. 1270. L'hygrometre ſur la cime de Roche-Michel étoit à 87 avant que le brouillard vint envelopper cette cime; mais le brouillard le fit

monter

monter à 99, 5, ou 1, 5, au-delà du terme de la vraie ſaturation. *Défenſe de l'hygrometre à cheveu.* Chap. VII.

§. 1271. L'électrometre, avant le brouillard, étoit à + 2; mais le brouillard le fit deſcendre de demi-ligne, il vint à + 1, 5. Electrometre.

§. 1272. J'ai dit le §. 1169, qu'au moment où j'obſervai le barometre ſur cette cime, le thermometre étoit à — 0, 3; mais le brouillard le fit deſcendre juſqu'à 2 degrés au-deſſous de la congélation, ſoit parce qu'il ſervoit de conducteur au froid qui régnoit dans la partie ſupérieure de l'athmoſphere, ſoit parce que ce brouillard étant à peu près iſolé ſur cette cime, & par conſéquent entouré d'un air plus ſec, dans lequel il ſe diſſolvoit continuellement; il ſe refroidiſſoit par cette évaporation; mais la température varioit d'un moment à l'autre, depuis le 0 juſques à — 2, ſans doute ſuivant la forme & l'étendue du brouillard. Au reſte, on pourroit bien l'honorer du nom de nuage, au moins ceux qui le voyoient de la plaine à cette hauteur, lui donnoient bien ſûrement ce nom. Thermometre.

§. 1273. Je voulois enſuite faire l'expérience de l'évaporation de l'éther; mais comme elle étoit impoſſible ſur la cime, à cauſe du vent qui y régnoit, je cherchai dans le voiſinage un abri qui ne fût pas trop au-deſſous d'elle. Le ſeul qui pût me convenir étoit un petit rebord de deux pieds de largeur au plus, ſaillant au-deſſus du précipice, à l'Eſt au-deſſous de la pointe : on ne pouvoit parvenir à ce rebord qu'en taillant des marches dans une pente d'une neige dure abſolument verticale qui y conduiſoit. C'eſt ce que fit Joſeph Tour, avec un courage digne d'un habitant de Chamouni; les marches une fois taillées, il n'y avoit pas beaucoup de danger à deſcendre, ſur-tout lorſqu'un des guides étoit au bas pour vous retenir, au cas que le pied vous gliſſât. Poſte un peu dangereux.

Comme on étoit là parfaitement à l'abri du vent, les guides qui Meaux de

Mal de cœur produits par la rareté de l'air. geloient de froid sur la cime vinrent successivement s'y réfugier; mais au bout de peu de momens, trois d'entr'eux commencerent à se trouver mal, & je me hâtai bien vîte de les renvoyer, pendant qu'ils étoient encore en état de remonter notre échelle de neige. Lorsqu'ils furent au haut, je leur dis de descendre jusqu'à-ce qu'ils ne souffrissent plus. Ils suivirent en descendant la pente du glacier, qui les conduisit à la Fraise, où s'étoit arrêté M. DE LAMANON. Dès qu'ils furent là, ils se sentirent soulagés, & attendirent tranquillement que nous eussions achevé nos opérations, pour descendre avec nous la montagne. Ce fut indibutablement la rareté de l'air qui les disposa à cette incommodité. Il est cependant possible que la vue de l'horrible précipice que nous avions immédiatement sous nos pieds ait contribué à augmenter l'effet de cette disposition; pour moi, je n'éprouvai pas le plus léger mal-aise.

Evaporation de l'éther. §. 1274. JE commençai donc par faire l'expérience du tems nécessaire pour l'évaporation d'une quantité donnée d'éther & celle du froid produit par l'évaporation de cette même substance. J'ai consigné ces expériences dans le Journal de Geneve de l'année 1788, N°. 51, & elles ont été réimprimées dans le Journal de physique, T. XXXIV, p. 171. Je ne les répéterai donc pas ici, je me contenterai de rappeller leurs résultats, c'est que la rareté de l'air n'augmenta pas l'évaporation de l'éther à beaucoup près autant que celle de l'eau, parce que l'éther tend par lui-même beaucoup plus fortement que l'eau à se convertir en vapeurs élastiques, & qu'il est ainsi moins sensible aux obstacles que la densité de l'air oppose à cette conversion.

Ebullition de l'eau sur le Mont-Cenis. §. 1275. JE ne pus pas faire sur Roche-Michel l'expérience de l'ébullition de l'eau, parce que le pied de ma lampe se trouva cassé; mais je l'avois faite la veille; c'est-à-dire, le 27 septembre, sur le Mont-Cenis à la Poste. Il fallut 16 minutes pour faire bouillir l'eau; sa chaleur fut de 75, 837; le thermometre étant dans la même chambre à +, 10, 7, & dehors à + 7, 4; l'hygrometre dans la chambre à 78,

& dehors à 94; & le barometre à 22 pouces, 3 lignes, $\frac{92}{160}$. La formule de M. DE LUC auroit donné 75, 882; c'eſt-à-dire, 45 milliemes de degrés de plus que mon expérience. Sur le Mont-Blanc cette même formule a donné 0, 029 de moins que l'expérience.

Il n'eſt pas poſſible de ſe flatter qu'on trouve une formule qui ſoit mieux d'accord avec les obſervations; les incertitudes inſéparables d'une expérience de ce genre ſuffiſent même pour expliquer ces petits écarts. Je crois donc que l'on doit ſe contenter de cette formule, & qu'il eſt inutile de la ſoumettre à de nouvelles épreuves.

§. 1276. Pendant que je faiſois ces expériences, mon fils répétoit quelques-unes de celles que M. MONGÉS & LAMANON ont faites ſur le Pic de Teneriffe. " L'odeur & la force des liqueurs, diſent ces „ Meſſieurs, nous parurent n'avoir preſque rien perdu à cette hauteur. „ La liqueur fumante eſt la ſeule qui eût perdu ſenſiblement de ſon „ énergie. „ L. c. p. 151. Liqueur fumante de Boyle.

COMME j'avois toujours trouvé les odeurs & les ſaveurs exactement les mêmes ſur les montagnes que dans la plaine, j'étois très-curieux d'éprouver la liqueur fumante qui ſeule, au rapport de ces ſavans voyageurs, avoit perdu ſon énergie; j'en portai donc pour cet effet ſur Roche-Michel; mais nous lui trouvâmes là ſon odeur ſuffocante, tout auſſi énergique & tout auſſi déteſtable que dans la plaine. Mon fils en mit dans un petit gobelet, pour meſurer ſon évaporation, & pendant tout le tems qu'elle fut expoſée à l'air, les environs furent infectés de ſon odeur, au point que ceux qui avoient eu mal au cœur craignoient de s'en approcher. Il y en avoit dans ce petit gobelet juſqu'à 8 lignes au-deſſus de ſon fond, & dans l'eſpace de cinq quarts-d'heures il s'en évapora une ligne & demie.

LA même quantité miſe en évaporation ſur le Mont-Cenis, vis-à-vis de la Poſte, pendant le même eſpace de tems, perdit une demi ligne de moins.

Mais au bord de la mer, à Marſeille, elle avoit perdu, comme ſur Roche-Michel, une ligne & demie. Il eſt vrai qu'à Marſeille la chaleur étoit de 10 à 12 degrés plus forte, & qu'il régnoit un vent très-violent qui favoriſoit l'évaporation.

Il paroît donc réſulter de ces expériences, que la rareté de l'air accélére l'évaporation de la liqueur fumante.

Quant à l'effervescence qu'elle fait avec l'acide vitriolique concentré, mon fils trouva, comme ces MM., qu'elle étoit plus forte à Roche-Michel qu'au Mont-Cenis; elle étoit auſſi plus forte ſur le Mont-Cenis qu'au bord de la mer; ſur Roche-Michel, c'étoit preſque une détonation; mais mon fils ne put pas appercevoir la chaleur de la fumée qu'on avoit obſervée ſur le Pic.

Solution du fer & du cuivre.

§. 1277. Les voyageurs autour du monde diſoient encore: "Que „ la production des vitriols fut accompagnée de phénomenes ſinguliers; „ que celui de fer prit tout-à-coup une belle couleur violette, & que „ celui de cuivre ſe précipita ſubitement d'une couleur bleue, très- „ vive. „ Ibid. p. 151. Il n'y a pas d'autres détails; ces ſavans phyſiciens les auroient ſans doute donnés dans la relation de leur beau voyage. Il paroît cependant clair qu'il s'agit là, de la *production* de ces vitriols; c'eſt-à-dire, qu'ils furent formés ſur le lieu même, & ſans doute par la diſſolution de ces métaux dans l'acide vitriolique. On ne dit pas ſi cet acide étoit concentré ou délayé; il le faut très-concentré pour diſſoudre le cuivre, & affoibli pour diſſoudre le fer. Dans le doute, je commençai par l'employer concentré, & j'eſſayai enſuite d'y ajouter de l'eau. Et pour être ſûr des métaux, je préparai moi-même leur limaille; l'une de cuivre rouge bien pur, l'autre d'un fer doux de la meilleure qualité.

Le cuivre ne ſe diſſout

§. 1278. La limaille de cuivre ne s'eſt diſſoute dans l'acide concentré, ni au bord de la mer, ni ſur la montagne; il en ſortoit de

loin en loin quelques petites bulles ; & au bout d'une heure, l'acide avoit pris une teinte verdâtre à peine sensible. Lorsque cet acide étoit étendu d'eau, son action étoit encore plus foible. Et en effet, on sait que l'acide vitriolique n'attaque le cuivre qu'à l'aide d'une forte chaleur. Je ne sait point comment MM. MONGÉS & LAMANON s'y sont pris pour le dissoudre. Peut-être employerent-ils l'acide nitreux, mais cette solution de cuivre par l'acide ne donne point de crystaux ; & ces crystaux, quand ils auroient existé, n'auroient pu être nommés des vitriols.

point à froid dans l'acide vitriolique.

§. 1279. L'EXPÉRIENCE sur la limaille de fer fut plus concluante. L'acide vitriolique concentré, versé sur cette limaille, au bord de la mer, produisit de petites bulles violettes, qui se réunissoient ensuite en laissant l'acide presque sans chaleur au fond du verre. Mais sur le Mont-Cenis, l'écume produite par l'acide concentré fut plus abondante, & se soutint à la surface. Enfin, sur la Roche-Michel, cette écume prit une belle couleur violette, s'éleva au-dessus du verre, & forma une voûte convexe, appuyée sur ses bords ; ensuite elle s'affaissa, & au bout de $\frac{5}{4}$ d'heures le fond du verre se trouva rempli de vitriol verd confusément crystallisé.

Je suis cependant porté à croire, que c'est la grande humidité de l'air de la montagne, plutôt que sa rareté qui a favorisé cette dissolution, en permettant à l'acide concentré de prendre dans cet air la quantité d'eau dont il a besoin pour dissoudre le fer. Il sera intéressant de répéter cette expérience à la même hauteur par un tems bien sec, pour voir si la dissolution réussira également, ce qui seroit un phénomene très-extraordinaire ; car il est sûr qu'au bord de la mer, où j'ai fait deux fois cette expérience avec le même acide & la même limaille, il n'y a eu qu'un peu de mousse violette, & point de vitriol L'expérience n'est intéressante qu'avec l'acide concentré ; car lorsqu'il est affoibli d'eau, il dissout la limaille avec une impétuosité dont il seroit difficile d'évaluer les différences.

§. 1280. ENFIN à notre départ de la cime, où nous nous étions arrétés pendant deux heures, je comptai avec la montre à seconde,

Fréquence du pouls.

le nombre des pulſations, des arteres de tous ceux qui compoſoient notre petite caravane, & je le comptai de nouveau à notre arrivée à la poſte du Mont-Cenis.

| | | |
|---|---|---|
| JEAN-BAPTISTE BOROT, | en haut 112, | en bas 100 |
| BENOIT BOCH, . . . . . . . . | 112 . . . | 96 |
| JOSEPH TOUR, . . . . . . . . | 80 . . . | 88 |
| TETU, mon domeſtique, . . | 104 . . . | 100 |
| Mon Fils, . . . . . . . . . | 108 . . . | 108 |
| Moi, . . . . . . . . . . . | 112 . . . | 100 |
| Moyenne . . . . . . . . . | $104\frac{2}{3}$ . . | $98\frac{2}{3}$ |

On ne voit point là Joſeph Gagnieres, parce qu'il trouvoit cette expérience ſi plaiſante, que toutes les fois que j'eſſayois de lui tater le pouls, il lui prenoit un éclat de rire convulſif, qui me mettoit dans l'impoſſibilité de compter les pulſations.

On voit que Joſeph Tour fut le ſeul qui eût le pouls plus fréquent au bas de la montagne qu'en haut; que pour mon Fils, le nombre fut le même, & que les quatre autres l'eurent plus fréquent ſur la cime; enſorte que la moyenne donne ſix pulſations par minute de plus en haut qu'en bas, pour une différence d'environ 4 pouces 2 lignes dans la hauteur du barometre. Il y a même ceci à obſerver, c'eſt que je comptai les pulſations ſur la montagne, après un ſéjour qui équivaloit à un repos de deux heures au moins pour les guides; au lieu que dans la plaine, comme ils vouloient ſe retirer, je fus obligé de les compter quelques minutes après notre arrivée.

Ce qu'il y a encore de plus remarquable, c'eſt qu'en ſéparant ceux qui avoient eu mal au cœur de ceux qui étoient demeurés bien portans; je trouve que la différence moyenne fut de $9\frac{1}{3}$ pour les premiers, & ſeulement de $2\frac{2}{3}$ pour les autres. Cette obſervation confirme bien ce que j'ai toujours cru, c'eſt que cette incommodité tient en partie à une eſpece de fievre produite par la fréquence de la reſpiration, qui accélere la circulation du ſang. Et quant à moi, ſi mon pouls fut de 12

pulſations plus fréquent en haut qu'en bas, quoique je n'euſſe éprouvé aucune incommodité; c'eſt que je ne me repoſai pas un ſeul moment; je fus pendant ces deux heures dans une action continuelle; ſi je m'étois repoſé comme les malades, je ne doute pas que mon pouls n'eût baiſſé de pluſieurs pulſations.

§. 1281. Nous repartîmes à deux heures après-midi de la cime de Roche-Michel; les guides étoient très-impatiens de redeſcendre, & quoique j'euſſe grand faim, ils ne voulurent pas me donner le tems de manger un morceau; ils craignoient, avec raiſon, que l'épais brouillard qui nous enveloppoit ne deſcendît plus bas, & ne nous empêchât de reconnoître la route que nous devions tenir. En effet, nous eûmes d'abord quelque peine à retrouver le paſſage par lequel nous avions traverſé l'enceinte de rochers qui entoure la baſe de la cime; mais après une demi-heure de marche, nous nous trouvâmes hors du brouillard, & nous fîmes une halte délicieuſe, aſſis au pied d'un roc qui nous tenoit à l'abri du vent, ſans nous empêcher de jouir de toute la vue des montagnes du côté de l'Italie. Nos malades ne ſouffroient plus; ils n'avoient cependant pas recouvré leur appetit; mais je les les engageai à manger, & cela leur réuſſit très-bien; l'appetit & les forces revinrent en même tems. Retour au Mont-Cenis.

Malheureusement le brouillard nous envahit de nouveau, & nous fit manquer une pente de gazon par laquelle nos guides nous promettoient de nous faire deſcendre; enſorte que juſqu'au plan des Jumens, nous deſcendîmes par des pentes couvertes de gros débris anguleux, qui nous faiſoient regretter vivement ce gazon, dont on nous avoit flattés; mais dès-lors nous n'eûmes plus de brouillards, & nous arrivâmes à la Poſte à l'entrée de la nuit, en faiſant à pied toute la route, qui nous prit environ quatre heures, ſans y comprendre une ou deux haltes que nous fîmes en deſcendant.

§. 1282. En approchant de la plaine du Mont-Cenis, & tandis que nous la dominions encore, j'obſervai un phénomene météorologique Phénomene Météorologique.

bien intéreſſant par les inductions que l'on peut en tirer. La plaine ou plutôt la vallée du Mont-Cenis eſt ouverte, comme je l'ai dit, au Nord-Oueſt, du côté de la Savoye, & au Sud-Eſt du côté du Piémont; tandis qu'au Nord-Eſt & au Sud-Eſt, elle eſt bordée de hautes montagnes. Sur le ſoir, les vallées, tant du côté du Piémont, que du côté de la Savoye, étoient remplies de nuages; & par un hazard aſſez extraordinaire, il ſouffloit des vents oppoſés en Savoye & en Piémont; ainſi le rendez-vous de ces vents étoit dans la vallée du Mont-Cenis; & & l'on voyoit des nuages entrer dans cette vallée par ſes deux extrêmités oppoſées. On croiroit donc qu'elle auroit dû être bientôt remplies de nuages, & point du tout; à meſure qu'ils y entroient, ſoit d'un côté, ſoit de l'autre, ils ſe fondoient dans l'air & diſparoiſſoient entiérement; enſorte que malgré la quantité de nuages qui ne ceſſoient d'y entrer, l'air y demeuroit toujours clair & tranſparent.

On ne peut rendre raiſon de ce phénomene, qu'en conſidérant que l'air qui rempliſſoit la vallée du Mont-Cenis, dont les parois avoient été réchauffées dans le jour par le ſoleil, étoit plus chaud que les vents qui apportoient ces nuages; & qu'ainſi les véſicules dont ces mêmes nuages étoient compoſés, ſe diſſolvoient à meſure, & ſe réduiſoient en vapeurs tranſparentes: mais l'air de cette vallée auroit été bientôt ſaturé par l'affluence des nuages qui entroient par ces deux embouchures, ſi la chaleur même de cet air n'avoit pas produit un vent vertical qui enlevoit ces vapeurs tranſparentes à meſure qu'elle ſe formoient.

Mais enfin le baſſin ſe refroidit, le vent vertical ceſſa, & la plaine demeura couverte d'un brouillard extrêmement épais. Les vapeurs que le vent vertical avoit accumulées dans le haut de l'athmoſphere retomberent pendant la nuit. Il pleuvoit encore le lendemain matin, & le brouillard mêlé de pluie étoit doué d'une électricité qui faiſoit écarter les boules de mon électometre de ſix lignes. Je donnerai ailleurs des preuves encore plus directes de ces vents aſcendans ou verticaux, donc M. de Luc à cru pouvoir conteſter l'exiſtence.

CHAPITRE IX.

# CHAPITRE IX.

## *DE LA NOVALEZE A TURIN.*

§. 1283. En venant de la Savoye, on eſt enchanté, je le répéte, de la belle végétation des environs de la Novaleze : la vigne mariée aux arbres, & même aux arbres fruitiers, couvre toute la campagne, & permet encore au terrein qu'elle couvre de donner des récoltes de grains. J'avois laiſſé les prairies du Mont-Cenis déja flétries & brûlées par les roſées blanches; & je retrouvai à la Novaleze les beaux verds diverſement nuancés qui caractériſent le commencement de l'automne. Ces productions auſſi abondantes que variées, donnent un aſpect riant à cette vallée étroite & tortueuſe. Les montagnes mêmes qui la bordent ſont tellement couvertes d'arbres, qu'on ne peut point diſtinguer la nature de la pierre dont elles ſont compoſées. On n'en juge que par les débris accumulés le long des chemins. Environs de la Novalèſe.

Ces débris, auprès de la Novaleze, ſont des ſchiſtes micacés; les maiſons du village ſont couvertes de grandes dalles de cette pierre; mais plus bas les débris ſont de ſerpentine : les murs qui bordent la grande route ſont remplis de variétés de cette pierre; on en voit du plus beau verd; quelques-unes ont des lames & des filets d'asbeſte qui leur ſont adhérens : on y rencontre auſſi des fragmens calcaires.

§. 1284. La chaleur & l'humidité concentrées dans cette vallée étroite, fermée au Nord & ouverte au Midi, ſont ſans doute les cauſes productrices de cette belle végétation; mais ces mêmes cauſes produiſent en revanche des gouëtres & des cretins. En effet, on en rencontre Gouëtres.

assez fréquemment sur cette route, & les teints des gens de la campagne sont en général bazanés & décolorés, comme on les trouve dans tous les pays sujets à ces infirmités. A Lans-le-Bourg au contraire, si le terrein est stérile à cause de sa froidure & de son élévation, au moins n'y a-t-il point de gouëtres, & tous les habitans paroissent-ils sains & animés.

La Brunette. §. 1285. A une lieue de la Novaleze, on passe auprès du *Fort de la Brunette*, situé de maniere à interdire absolument, en tems de guerre, le passage de la grande route serrée dans cet endroit contre le pied de la montagne. Cette montagne, de même que le rocher sur lequel est construit le Fort, est un schiste micacé calcaire; ses bancs peu inclinés montent du côté de l'Est.

Suze. A un quart de lieue de la Brunette, on traverse la petite ville de Suze, bâtie dans une place où le fond de la vallée est horizontal & un peu moins serré (*). C'est là qu'est la premiere poste depuis la Novaleze. On la fait dans une heure, en descendant par un chemin très-beau & presque toujours à l'ombre.

Au-dessous de Suze, la vallée s'élargit encore davantage; son fond est horizontal par-tout où il n'est pas chargé des débris des montagnes adjacentes; & lorsque les torrens ont creusé dans ce fond, on voit qu'il est composé de lits horizontaux de sable & de cailloux roulés.

Bussolin, St. Joire. §. 1286. A une lieue de Suze, on traverse le village de *Bussolin*, & un quart de lieue plus loin, on laisse à sa droite un vieux château que la carte nomme *St. Joire*. Les ruines de ce château, perché sur un rocher élevé, presque isolé au milieu de la vallée & flanqué d'un nom-

(*) La moyenne entre une observation de M. PICTET & deux des miennes donne à cette ville une élévation de 222 toises.

bre de tours quarrées, présentent un point de vue très-pittoresque.

Le rocher sur lequel il est construit est un schiste mêlé de mica, de pierre calcaire & de quartz; il donne du feu contre l'acier & fait effervescence avec les acides. Ses feuillets presque verticaux, courent de l'Est à l'Ouest, en s'appuyant un peu du côté du Midi. Schistes quartzeux calcaires.

Entre ce château & la poste de la *Jaconniere*, on passe dans un endroit où le chemin est coupé dans les terres & où l'on voit des couches d'une pierre calcaire jaunâtre à gros grains, qui n'est point schisteuse, mais qui renferme cependant quelques lames de mica & qui repose sur des couches d'un vrai schiste micacé calcaire. Un peu plus loin, on voit des éboulis d'une pierre calcaire tendre, jaunâtre & grenue, mêlée aussi de mica jaunâtre. Couches calcaires micacées.

§. 1287. Quand on est à une demi-lieue de la poste de la Jaconniere, à l'extrêmité orientale du village de *St. Antonin*, on voit sur la droite de la grande route, des rochers escarpés d'une hauteur médiocre, qui ne sont séparés du chemin que par une étroite prairie. Au premier coup-d'œil, ces rochers paroissent des granits en masse, gris, à grains médiocrement gros de l'espèce la plus commune des Alpes; mais quand on les observe avec soin, on voit que ce sont des granits veinés. Leurs veines sont marquées par des feuillets de mica qui s'infléchissent autour des crystaux de feldspath blanc, qui forment le principal ingrédient de cette pierre, mais qui reprenant constamment la même direction, la placent nécessairement dans la classe des granits veinés. Beaux granits veinés.

Les feuillets de ce granit sont perpendiculaires à l'horizon & dirigés à peu-près de l'Est à l'Ouest; & on ne voit aucune fissure, aucune division de couches qui leur soit parallele. Cependant le rocher est divisé en tranches de différentes épaisseurs, séparées par des fentes à peu-près paralleles entr'elles, perpendiculaires à l'horizon, & qui étant diri-

gées à peu-près du Nord au Sud, sont aussi perpendiculaires aux feuillets de la pierre.

Quand on voit ce rocher coupé ainsi en tranches paralleles, on est tenté de prendre ces tranches pour des couches; mais lorsqu'on observe que ces divisions coupent à angles droits les feuillets intérieurs de la pierre, on revient de ce premier jugement. En effet, comme je l'ai dit plus d'une fois, les pierres feuilletées, de quelque nature qu'elles soient, ont constamment leurs couches paralleles à leurs feuillets.

En suivant le pied de ces rochers, on en voit des masses considérables qui n'ont point de fentes régulieres; & on rencontre même sur le bord du chemin des colonnes de cette pierre qui ont été taillées sur place & ensuite abandonnées. J'en ai mesuré une dont le fût à 20 pieds de hauteur sur 30 pouces de diametre. Ceux qui ont taillé ces colonnes se sont bien apperçus du tissu feuilleté de la pierre. Car elles sont toutes coupées suivant la direction des feuillets; elles auroient été trop fragiles, si on les eut coupées en sens contraire. Comme le coup du ciseau a un peu dérangé le tissu de la pierre à la surface des colonnes, il faut plus d'attention pour les reconnoître sur ces colonnes que sur les fragmens que l'on détache du rocher.

En continuant d'avancer, on voit ces granits s'éloigner de la grande route, puis dégénérer en schistes micacés moins durs & moins cohérens, & reprendre enfin la forme du granit auprès de St. Ambroise, mais ce sont les derniers que l'on rencontre sur cette route. Leurs fissures sont encore là, dirigées à peu-près du Nord au Midi, comme auprès de St. Antonin.

Réflexions sur ces granits.

§. 1288. Ces fissures, répétées dans la même direction, sont un phénomene très-remarquable; je l'ai observé très-fréquemment, & il est vraisemblable qu'il vient de ce que la baze sur laquelle repose la masse

dans laquelle on voit ces fiffures, s'eft affaiffée progreffivement fuivant la même direction. Voyez le §. 1049.

On voit auffi, en obfervant le tiffu de ces granits feuilletés, combien cette pierre eft différente d'un grès, & combien il feroit peu raifonnable de croire qu'elle foit le réfultat d'un affemblage de débris; car fi elle contient quelques cryftaux de feldfpath dont on ne puiffe pas affirmer qu'il eft impoffible qu'ils ayent préexifté à la pierre, il y en a d'autres qui ont été évidemment moulés enfemble & dans la place qu'ils occupent; quelques-uns, par exemple, qui forment des tables minces & cependant très-étendues, tranchantes par leurs bords, qui fe feroient néceffairement arrondies & même brifées, fi elles avoient été roulées & chariées fous la forme de débris. Que l'on compare ce granit feuilleté avec un grès ou avec un poudingue, dont le grain foit à peu-près de la même groffeur, & la queftion fera bientôt décidée.

Ruines du monaftere de St. Michel.

§. 1289. *St. Ambroife* eft un joli village que l'on traverfe dans fa longueur. M. de Luc lui donne 173 toifes d'élévation. On y trouve une affez bonne auberge, où l'on peut s'arrêter pour aller voir les ruines du Cloître de St. Michel, (*) qui font dignes à divers égards, de la curiofité du voyageur. On voit à droite ou au Midi, au-deffus de St. Ambroife, un rocher affez élevé, dont la baze tient à la montagne, mais dont la cime aigue eft tout-à-fait ifolée. Cette cime, couronnée par les ruines du Cloître, fait dans le payfage un effet très-agréable. La montagne à laquelle tient ce rocher fe nomme *Monte Picheriano.*

---

(*) Cette abbaye, confacrée à St. Michel, fut fondée vers la fin du dixieme fiecle & a été toujours deffervie par des moines de l'ordre de St. Benoift. On eut d'abord pour elle une grande vénération; mais l'abus des richeffes lui fit perdre la confidération dont elle avoit joui. Les moines refuferent de fe foumettre à une réforme, & furent fupprimés vers la fin du feizieme fiecle. J'ai tiré cette notice d'un petit livre intitulé *Breve racconto del Tempio, & Badia di San Michele della Chiufa. In Torino 1699.*

Comme elle eſt la derniere de la chaîne des Alpes qui confine à cette partie de la plaine du Piémont, j'étois curieux de l'obſerver. J'y allai avec mon fils le 10 d'octobre 1787.

Pierres qui compoſent cette montagne.

Nous montâmes par un ſentier rapide mais aſſez bien entretenu, que l'on prend auprès de l'Egliſe de St. Ambroiſe. Toute cette montagne eſt de pierres magnéſiennes, & l'on y voit différentes eſpeces de cette claſſe. Mais vers le haut, ces variétés deviennent plus intéreſſantes.

Schiſte de rayonnante.

§. 1289. *A.* On y trouve une pierre verdâtre brillante, parſemée de lames noirâtres trs-brillantes, applaties, parallélépipédes, de 3 à 4 lignes de longueur ſur trois quarts de lignes de largeur au plus. Ces lames paroiſſent noires à la ſurface de la pierre; mais quand on les en détache, on voit qu'elles ſont tranſparentes & d'un beau verd foncé. Elles ſe laiſſent aiſément rayer par l'acier, deviennent griſes & opaques à la flamme du chalumeau, & ne donnent qu'avec peine des indices d'un commencement de fuſion. Je les regarde comme une eſpece de *rayonnante* (*Strahlſtein de Werner.*) Le fond de la pierre n'eſt qu'un entrelacement de lames très-billantes de la même forme & de la même nature, mais qui ſont plus petites & d'un verd de montagne clair. Leur enſemble forme un ſchiſte à feuillets très-minces, ſouvent ondé, tendre, fragile & rude au toucher.

Rocher d'une eſpece de variolité tendre.

§. 1289. *B.* On trouve auſſi vers le haut de St. Michel des rocs verds, parſemés de taches blanches. Le fond de ces rocs eſt compoſé d'un entrelacement d'aiguilles fines, d'un verd plus foncé & un peu moins brillantes que celles qui forment le fond du ſchiſte que je viens de décrire, mais de la même nature, & les grains ſont du feldſpath; ici rhomboïdal, là ſous une forme arrondie. Ces grains varient par leur groſſeur depuis celle d'un pois juſqu'à celle d'un grain de mil. Cette pierre n'eſt point ſchiſteuſe; elle obéit très-bien au ciſeau; on s'en eſt ſervi pour le haut de l'égliſe de St. Michel & pour les colonnes dont elle eſt décorée; dans la plupart des pierres de cette eſpece que l'on a

employées pour ces constructions, les grains ne sont pas blancs, mais seulement d'un verd plus pâle que le fond de la pierre; & ils sont là composés d'un mélange de feldspath & d'aiguilles de rayonnante.

§. 1290. L'observation la plus intéressante que j'aie faite sur cette montagne, est celle des cailloux roulés que je trouvai jusqu'à la hauteur de l'Abbaye. Malheureusement je n'avois pas porté mon barometre; mais je ne m'écarterai pas beaucoup de la vérité en la supposant de 250 ou 300 toises au-dessus de St. Ambroise. Ces cailloux sont de différens genres; on y voit des granits en masses, & plus souvent encore des granits veinés; des pierres calcaires, des roches de hornblende, des roches grenatiques, &c. Plusieurs de ces cailloux sont d'un volume considérable; il y en a même & assez haut, que l'on peut nommer des blocs; toutes ces pierres arrondies, étrangeres entr'elles & au sol qui les porte sont bien certainement roulées; elles sont même accompagnées du sable & du gravier qui complettent la preuve de leur origine.

Cailloux roulés, trouvés très-haut.

On ne sauroit douter que ces cailloux n'ayent été déposés par un courant d'eau sur les flancs de cette montagne. Or il faut que ce courant ait été bien considérable pour avoir pu s'élever jusqu'à cette hauteur, & remplir toute la largeur de cette vallée, qui est de plus d'une demi-lieue. Il n'est pas nécessaire de dire que ce ne sont pas les eaux des pluyes qui produisirent un courant d'un aussi grand volume & doué d'une impétuosité assez grande pour charier des blocs de pierre d'un poids aussi considérable. La nature de ces mêmes blocs, dont la matrice ne se trouve que dans des montagnes assez éloignées, atteste la force de ce courant.

§. 1291. Nous mîmes une heure & demie à monter jusqu'au monastere. La vallée que nous venions de parcourir, & la Doire qui l'arrose dans toute sa longueur, présentent de là un aspect très-agréable. On a aussi une vue très-étendue sur les plaines du Piémont; on suit le cours de la Doire presque jusqu'à Turin; & comme elle s'élargit & serpente

Belle vue du monastere.

beaucoup en ſortant de la vallée, elle orne ſingulierement le tableau.

Un payſan qui garde les clefs de l'égliſe, eſt le ſeul habitant de ces vaſtes édifices, qui logeoient autrefois une riche & nombreuſe Communauté. Il nous fit voir une égliſe qui eſt aſſez grande pour le lieu où elle eſt bâtie. Il nous conduiſit enſuite dans une galerie demi-circulaire, ſoutenue par des colonnes & ouverte au-deſſus du précipice que forme l'eſcarpement du rocher. Comme elle eſt extrêmement étroite, ſans aucune eſpece de barriere, il faut avoir la tête bonne pour s'y promener, mais la beauté de la vue dédommage du danger.

Notre guide nous fit enſuite deſcendre par un grand eſcalier couvert d'une voûte extrêmement exhauſſée. Les côtés de cet eſcalier ſont garnis de tombeaux en maçonnerie, les uns fermés, les autres ouverts. Sur une eſpece d'entablement élevé à gauche, le long du mur, on voyoit une file de corps morts, debout, rangés en haie, les uns à côtés des autres, & dans différentes attitudes. Ce ſont des cadavres qui ſe ſont deſſéchés ſans ſe corrompre, & ſe ſont convertis en des eſpeces de momies.

Je ne pus m'approcher aſſez de ceux-là, pour les examiner en détail; mais j'en vis de ſemblables dans des tombeaux qui étoient ouverts, & j'en retirai même un bras qui étoit deſſéché, & que j'obſervai avec ſoin; je le trouvai extrêmement léger, ſans aucune odeur; la peau avoit pris la conſiſtance & la flexibilité d'un carton ſouple, & dans les endroits où cette peau étoit déchirée, on voyoit au-deſſous les muſcles & les tendons deſſéchés. Le garde-égliſe nous aſſura que ces corps, que nous voyons ſur cet entablement, y étoient depuis un tems immémorial; que les vieillards les plus avancés en âge ſe ſouvenoient de les avoir toujours vus, & ils croyoient qu'ils avoient été placés là pour être l'objet de la vénération des fidelles; mais il ne vint point à bout de me perſuader. Les corps ne ſont point placés dans des niches; ils ſont là, comme au haſard, ſans ordre, ſans ornemens,

dans

dans des attitudes qui n'ont rien qui indique, ni qui inſpire la dévotion; la quantité prodigieuſe d'oſſemens, que l'on voit entaſſés tout autour de cet eſcalier, ſemble prouver que quand tous les tombeaux furent pleins, lorſqu'on eut de nouveaux corps à enſevelir, on en tiroit ceux qui étoient deſſéchés pour faire place aux nouveaux; & les lambeaux de leurs draps mortuaires qui pendent encore autour d'eux; les vilaines grimaces que font quelques-uns d'entr'eux; les mauvaiſes cordes par leſqu'elles ils ſont retenus, prouvent bien qu'ils n'ont point été placés là pour être des objets de vénération. Cependant tous ces tombeaux, ces amas d'oſſemens, ces hideuſes momies, dans ce vaſte eſcalier, dont les voûtes retentiſſoient au bruit le plus léger; tout cela au milieu de ces ruines, ſur la cime de ce rocher entouré de nuages & battu par les vents, portoit dans l'ame une impreſſion d'étonnement & de terreur bien propre à réveiller des idées religieuſes.

QUANT à la conſervation de ces cadavres, il eſt naturel de croire, que ſur une cime iſolée, dans un emplacement très-ſec, très-airé, & pourtant à l'abri de la pluie, les corps ſe deſſéchent ſans ſe corrompre, au du moins ſans que la corruption puiſſe détruire les tendons & la peau. M. EXCHAQUET a fait ſur ce ſujet des expériences curieuſes; il a expoſé des morceaux de viande ſur des rochers élevés, & il les a vus ſe deſſécher ſans contracter de mauvaiſe odeur; tandis que dans la plaine, des morceaux ſemblables, expoſés de même à l'air libre, ſe réſolvoient par la putréfaction.

Deſcente de St Michel par une autre route.

§. 1292. EN deſcendant de St. Michel, l'eſpérance de voir quelque choſe de nouveau, nous engagea à prendre une route différente de celle que nous avions ſuivie en montant: nous laiſſâmes à gauche le petit hameau de *St. Pierre*, qui eſt à l'Eſt, au-deſſous des ruines du monaſtere, & nous ſuivîmes pendant quelque tems un beau chemin, très-bien entretenu, que prennent ceux qui vont à cheval ou en porteurs, faire leurs dévotions dans l'égliſe de St. Michel; nous deſcendîmes enſuite la mon-

tagne tout au travers des débris, mais ſans rien découvrir qui nous dédommageât de cette longue & fatigante route; la ſerpentine dont cette partie de la montagne eſt couverte, ne préſente aucune variété intéreſſante.

Mais j'eus du plaiſir à voir les deux jolis petits lacs *d'Avigliana*, que je découvris à l'Eſt au pied de la montagne, après avoir ſuivi pendant aſſez long-tems un ſentier très-étroit qui ſe prolonge dans cette direction. On verra dans peu, ce qui me fit trouver quelqu'intérêt à la vue de ces pelits lacs.

En longeant ainſi la montagne du couchant au levant, j'avois en face de moi la montagne de *Muſinet*, qui eſt comme celle de St. Michel, la derniere des Alpes, de ce côté du Piémont; & comme elle auſſi compoſée de ſerpentine: nous reverrons cette montagne dans le Chapitre XII. Cette excurſion nous prit quatre heures en tout; mais ſi l'on ne perdoit point de tems, & qu'on revint par le méme chemin, on pourroit la faire en trois heures.

Roche grenue mélangée.

§. 1293. En reprenant la route de Turin, on rencontre à un quart de lieue au-delà de St. Ambroiſe, ſur la gauche, de petits rochers noirâtres au-dehors, & d'un verd jaunâtre au-dedans; leur caſſure grenue vue à la loupe, préſente un mélange de delphinite jaunâtre, de hornblende verdâtre, de feldſpath & de mica blanc, le tout en petits grains ou en petites lames. Les proportions de ces ingrédiens varient dans les différentes parties du rocher. Dans les endroits où la delphinite domine, la pierre eſt dure & donne des étincelles contre l'acier; & je l'aurois autrefois nommée *ſchorl en maſſe*. Mais dans ceux où dominent la hornblende & le mica, la pierre eſt tendre, & auroit pu être nommée *roche de corne*. Les couches de ces rochers ſont verticales & courent comme l'aiguille aimantée. Elles ſont coupées obliquement par un filon blanc de 7 à 8 pouces d'épaiſſeur, preſqu'entiérement compoſé de feldſpath, qui préſente çà & là les angles trihedres de ſes

cryſtaux rhomboïdaux, & dans leſquels on trouve par places des nids de mine de fer ſpéculaire attirable à l'aimant. Le feldſpath ſe fond aiſément en un verre parſemé de quelques bulles, mais ſans couleur & de la plus parfaite tranſparence.

§. 1294. Peu après on paſſe ſous la tour pittoreſque, & enſuite par le village *d'Avigliana*, élevé, ſuivant l'obſervation de M. de Luc, de 189 toiſes au-deſſus de la mer. La petite montagne pyramidale dont cette tour occupe le faîte, eſt compoſée de ſerpentine. Avigliana.

C'est à peu près là que ſe termine la chaîne des montagnes qui borde le côté méridional de cette vallée; la chaîne ſeptentrionale, de l'autre côté de la Doire, ſe prolonge un peu davantage. Mais de là juſqu'à Turin on ne rencontre plus de montagnes proprement dites; les hauteurs ſur leſquelles on paſſe en allant d'Avigliana à Rivoli, ſont toutes des collines tertiaires; c'eſt-à-dire, des amas de ſable, de cailloux & de grands blocs roulés (1) qui ont été dégorgés dans cette vallée pas la grande débacle dont j'ai ſouvent parlé. Ces collines mêmes ſe terminent au-delà de Rivoli, & de Rivoli à Turin, il n'y a plus que des plaines. Sortie des Alpes.

§. 1295. Comme je deſirois me former une idée diſtincte de la forme de ces collines tertiaires, je m'arrêtai dans mon dernier voyage à la poſte de Rivoli; de là je montai au château, & du château à une chapelle qui eſt à l'Oueſt, & qu'on me dit porter le nom de *St. Gras*. Forme des collines de débris.

On a delà une vue très-belle & très-étendue ſur les plaines du Pié-

(1) Frappé de la grandeur d'un de ces blocs, qu'on rencontre au-delà de St. Ambroiſe, j'eus la curioſité de le meſurer, je lui trouvai 50 pieds de longueur ſur 20 à 30 de hauteur, & 20 de largeur; ce qui fait 25000 pieds cubes. Il eſt vrai que c'eſt une ſerpentine dure, & que la derniere liſiere des Alpes étant de cette eſpece de pierre, on peut ſuppoſer qu'elle ne vient pas de loin.

mont. Quant aux collines de débris que je venois obferver, & dont fait partie celle de Rivoli, fur la cime de laquelle je me trouvois, elles paroiffoient de là, former trois dos paralleles, qui courent à peu-près de l'Eft à l'Oueft, comme l'extrêmité de la vallée d'où fortirent les matériaux dont elles ont été formées. En voyant ces collines, on croiroit qu'elles vont s'appuyer contre le pied du Mont-Picheriano, dont la petite montagne de St. Michel fait partie; mais j'ai vu du haut de cette montagne, §. 1192, que ces collines font feparées de fon pied par une vallée qui renferme les petits lacs d'Avigliana; & c'eft une particularité remarquable, car ordinairement les collines de ce genre s'appuyent immédiatement contre le pied des montagnes qui terminent les vallées d'où font fortis les matériaux dont elles font compofées. Il eft vraifemblable qu'en fortant de la vallée de Suze, le courant fe partagea en deux branches, dont l'une paffa du côté du Sud, au pied du Mont-Picheriano, & l'autre fuivit le cours actuel de la Doire, paffa au pied du Mont-Mufinet, & fe répandit de là dans les plaines du Piémont. On voit dans les environs d'Avigliana près de la place où le courant dût fe partager, quelques monticules de ferpentine demi dure & femblable à celui fur lequel eft bâtie la tour d'Avigliana, ce furent vraifemblablement ces monticules qui diviferent le courant, & qui en ralentiffant fon cours, occafionnerent les dépôts qui ont formé les collines fituées entre Avigliana & Rivoli.

Avenue de Rivoli.

§. 1296. De Rivoli à Turin, on fuit une magnifique avenue de près de deux lieues de longueur, & qui conduit le voyageur jufqu'à la porte de Turin. Cette avenue eft plantée de grands ormeaux, dans une plaine très-fertile & très-bien cultivée, mais qui ne préfente rien de varié à la curiofité du minéralogifte. La belle Eglife de *Supergue*, bâtie fur le haut de la colline au-delà du Pô, fe trouve exactement dans la direction de cette avenue, & termine le point de vue de la maniere la plus agréable.

Turin.

§. 1297. La fituation de la ville de Turin eft affez connue; on fait

qu'elle est bâtie dans une belle & fertile plaine, près des bords du Pô, qui coule au levant de la ville, & la sépare d'une colline qui porte le nom de *colline de Turin*. On sait que cette ville est grande, bien bâtie, percée de rues larges, droites, décorées par des maisons d'une architecture noble & réguliere.

La nature de cet ouvrage ne me permet point de faire l'énumération des objets dignes de l'attention des voyageurs, que renferme la ville de Turin & ses environs; d'ailleurs, les descriptions de l'Italie, qui se multiplient & se répetent sans cesse, ont rempli cette tâche beaucoup mieux que je ne saurois le faire. On peut en particulier consulter la nouvelle édition du voyage de M. de la Lande. Pour ne pas sortir de mon genre, je me contenterai de dire, que j'ai vu l'étude de la minéralogie cultivée à Turin avec le plus grand zele & le plus grand succès: les collections de M. le Bailli de St. Germain, de M. le Marquis de Brezé, le laboratoire de l'Arsenal, celui de M. le Docteur Bonvoisin, renferment une foule d'objets intéressans, & pour la minéralogie du Piémont, & même pour celle des pays les plus éloignés. Le cabinet de M. le Marquis de Brezé, renferme entr'autres, une des plus belles & riches collection de mines d'argent, de celles de Norvege sur-tout, & de Zéolites qui existe en Europe. M. de Luc, en prenant la moyenne entre 84 observations du barometre faites simultanément à Turin & à Gênes, a trouvé suivant sa formule, l'élévation du sol de la ville de Turin, au-dessus de la mer de 123 toises. *Recherches sur les modifications de l'athmosphere*, Tom. II. §. 647. La formule de M. Trembley auroit donné 126 toises.

# CHAPITRE X.

## *Coup-d'œil général sur la partie de la chaîne des Alpes que l'on traverse en passant le Mont-Cenis.*

Résumé de ce voyage.

§. 1298. Après avoir donné les détails, il convient de s'arrêter un moment, de jeter un coup-d'œil sur l'ensemble, & d'en donner, s'il est possible, une idée nette, en peu de mots.

1° De Geneve jusqu'à Montmélian, montagnes calcaires & collines de débris, . . . . . . . 18 lieues.

2°. De Montmélian à l'embouchure de l'Arc dans l'Isere, les montagnes sont calcaires au Nord de la vallée, & au Sud ardoise, ou roche feuilletée de mica & de quartz, . . . 3

3°. De l'embouchure de l'Arc jusqu'auprès d'Eypierre, roche feuilletée de mica & de quartz, . . . 1 ½

4°. Des environs d'Eypierre jusqu'à St. Jean de Maurienne, roches de feldspath & de mica, tantôt sous forme schisteuse, tantôt sous forme graniteuse, . . . . . . 4

5°. De St. Jean à St. Michel, schistes cornés ou argilleux, pierre calcaires, grès & ardoises alternant entr'eux 2 ½

6°. De St. Michel jusqu'au près de Villarodin, roches micacées, roches feuilletées fines, mêlées de quartz & de feldspath, . . . . . . . . . . 3

7°. De Villarodin tout au travers du Mont-Cenis jusqu'au delà de la Novaleze, calcaires plus ou moins chargées de

mica, & entremêlées de roches micacées quartzeuſes; & en outre quelques rochers de quartz, de petroſilex, de ſerpentine, d'ardoiſe, . . . . . . . . 7 lieues.

8°. De la Novaleze à St. Antonin, ſerpentines & calcaires micacées, . . . . . . . . . . 4

9°. De St. Antonin à St. Ambroiſe, granits veinés, au moins du côté méridional de la vallée; car je n'ai pas vu le côté ſeptentrional, . . . . . . . . 3

10°. De St. Ambroiſe à Avigliana, ſerpentines & autres magnéſiennes, . . . . . . . . 1

11°. D'Avigliana à Rivoli, collines de débris, . . 2

12°. De Rivoli à Turin plaines, . . . . 2

En tout, 51 lieues.

Il faut obſerver, que dans ce réſumé, je n'ai point fait mention des gypſes, que l'on voit çà & là dans un eſpace d'environ dix lieues; ſavoir, depuis St. Jean de Maurienne juſqu'au milieu de la plaine du Mont-Cenis, parce que je les regarde comme une production paraſite qui ne tient point au fond des rochers, dont les montagnes ſont compoſées.

Comparaiſon des deux côtés de la chaîne.

§. 1299. Maintenant ſi nous comparons entr'eux les deux côtés oppoſés de cette partie de la chaîne, nous trouverons quelques reſſemblances & beaucoup de diſſemblances.

Des deux côtés bordures de débris.

Une reſſemblance eſſentielle, c'eſt que les Alpes, du côté de l'Italie comme du côté de la Savoye, ſont bordées par des amas conſidérables de ſable, de cailloux roulés, de blocs détachés de ces mêmes Alpes, & amoncelés par des courans d'eau d'une grandeur &

d'une force incomparablement ſupérieures à celle des courans que nous voyons actuellement dans les Alpes.

Différentes ſtructures de montagnes.

§. 1300. Si de ces débris nous entrons dans la premiere ligne de montagnes, nous trouvons une grande différence; cette premiere ligne du côté de l'Italie eſt très-étroite, & remplie de roches magnéſiennes; du côté de la Savoye, c'eſt une bande de montagnes calcaires d'une très-grande largeur.

La ſeconde ligne, après les pierres calcaires, ſe trouve, du côté de la Savoye, compoſée d'ardoiſes & enſuite de roches quartzeuſes micacées. Du côté du Piémont, vous ne trouvez point d'ardoiſes après la premiere ligne de magnéſienne; mais à celles-ci ſuccédent immédiatement les roches quartzeuſes micacées.

Ensuite, en vous rapprochant du centre, vous trouvez en Savoye des roches particulieres de petroſilex, de mica & de feldſpath; en Piémont, c'eſt un granit veiné.

Enfin en Savoye, après ces roches de petroſilex, de mica & de feldſpath, vous trouvez d'abord des roches de corne; puis des alternatives répétées d'ardoiſes, de pierre calcaire, & enfin de roches de petroſilex. En Piémont, ce ſont des calcaires, & enfin des magnéſiennes qui forment la ligne la plus voiſine de la chaîne centrale.

Les gypſes qui, bien que paraſites, méritent au moins par leur maſſe, l'attention des Géologues, manquent abſolument du côté du Piémont.

Il faut donc reconnoître que les deux faces oppoſées de la chaîne des Alpes, ne ſont ni ſemblables ni ſymmétriques, quand à la nature des ſubſtances dont elles ſont compoſées.

Si

Si nous comparons leurs formes générales, nous y trouvons aussi des différences sensibles; les Alpes du côté de Turin se terminent d'une maniere parfaitement nette & tranchée : le Mont Picheriano & celui de Musinet sont décidément les derniers qui appartiennent aux Alpes; on ne trouve plus du côté de l'Est que des plaines ou des collines qui ne peuvent point prétendre à faire partie de cette chaîne de montagnes. Au contraire, du côté de la Suisse, de la Savoye & du Dauphiné, les bords de la chaîne s'abaissent par gradations insensibles; ensorte que l'on peut douter avec raison, si le Mont Salève, le Jura, les montagnes qui bordent le lac du Bourget, celles du Bugey, de la Choutagne sont ou ne sont pas partie de cette chaîne.

Les Alpes finissent plus brusquement du côté du midi.

Une autre observation, qui est en quelque maniere dépendante de la précédente, a déja été faite par divers voyageurs; c'est que la pente des Alpes est plus rapide du côté du Piémont. Si du haut du Mont-Cenis on veut descendre à une certaine profondeur, telle, par exemple, qu'on ne se trouve plus élevé que de cent toises au-dessus de la mer, on y arrivera beaucoup plus vîte du côté du Piémont que du côté de la Savoye. De même, par une conséquence de ce principe, si l'on prend de part & d'autre de la chaîne, des lieux qui soient à une égale distance de la cime, ceux qui seront du côté de la Savoye se trouveront plus élevés que ceux qui seront du côté du Piémont. Ainsi, Lans-le-Bourg, qui est au pied du Mont-Cenis en Savoye, est élevé de 712 toises, tandis que la Novaleze, qui est au pied de la même montagne en Piémont, n'est élevée que de (*) 400 toises.

Leur pente de ce côté est aussi plus rapide.

Enfin, ce qui paroît encore une dépendance du même phénomene,

Leurs escarpemens plus considérables.

(*) Cette observation ne se vérifie cependant pas également par-tout. L'Allée blanche qui borde la base du Mont-Blanc du côté de l'Italie, est plus élevée que la vallée de Chamouni, qui borde en Savoye la même montagne. Et il seroit facile de citer encore d'autres exceptions.

les plus grands escarpements de la chaîne centrale sont aussi tournés du côté de l'Italie. Les rochers au-dessous de la Grand-Croix au Mont-Cenis sont presqu'à pic ; il a fallu tailler en zig-zag dans le roc, le chemin par lequel on descend ; au lieu qu'au-dessous de la Ramasse la pente est beaucoup moins rapide. Et de même le Mont-Blanc, qui du côté de la Savoye présente une pente assez douce pour qu'on puisse y monter, n'offre du côté de l'Italie, au-dessus de l'Allée blanche que des murs absolument inaccessibles.

Singularités géologiques du Mont-Cenis.

§. 1301. Le Mont-Cenis présente quelques singularités que je ne dois pas omettre de faire remarquer dans ce résumé. D'abord ce grand amas de gypse du côté de la Savoye. Ensuite il est bien remarquable que la partie la plus élevée de la chaîne, & les cimes mêmes les plus hautes, telles que Roche-Melon, Roche-Michel, Ronche, Corne-Rousse, la Vanoise, soyent en entier des schistes micacés, plus ou moins mélangés de parties calcaires ; & que les granits, soit en masse, soit feuilletés, soient relégués loin de la chaîne centrale, pour ne former que des montagnes du second ordre ; tandis que dans plusieurs autres parties des Alpes & de diverses autres grandes chaînes de montagnes, les granits occupent la chaîne centrale & forment les cimes les plus élevées.

Enfin, la situation généralement horizontale ou très-près de l'horizontale qu'affectent toutes ces hautes montagnes micacées calcaires du Mont-Cenis, est encore un phénomene sinon unique, du moins bien rare dans les Alpes. Ce qui le rend encore plus frappant, c'est que les basses montagnes de ce passage, tant en Piémont qu'en Savoye, ont très-fréquemment leurs couches ou verticales ou très-inclinées. Les granits veinés de St. Antonin, les petrosilex de Termignon, les belles couches calcaires auprès de St. Michel, les ardoises, les roches feuilletées entre St. Michel & St. André, & les roches de petrosilex & de granit entre Aiguebelle & St. Jean, en donnent de beaux & nombreux exemples.

§. 1302. Que conclure de tous ces faits ? C'eſt que ce ne ſont pas des cauſes dont l'action fût uniforme & réguliere, qui ont préſidé à composer ces montagnes & à leur donner l'arrangement & la forme que nous leur voyons. Il faut que ce ſoient, ou des cauſes différentes, ou une cauſe unique, dont l'action pouvoit être modifiée par une foule de circonſtances locales. Ce déſordre rappelle naturellement à l'eſprit l'idée des feux ſouterrains; mais comment des feux capables de ſoulever & de bouleverſer des maſſes auſſi énormes, n'auroient-ils laiſſé ni ſur ces mêmes maſſes, ni dans tous ces lieux aucun veſtige de leur action ? Au moins eſt-il certain que quoique j'aie cherché à en trouver des traces, je n'ai pu découvrir dans tout ce trajet aucun minéral, aucune pierre qu'on puiſſe même ſoupçonner d'avoir ſubi l'action de ces feux. Concluſion.

---

# CHAPITRE XI.

## SUPERGUE.

Introduction.

§. 1303. On fait que Supergue eft une très-belle Eglife, bâtie fur le haut d'une montagne voifine de Turin, par le roi Victor Amédée, en accompliffement du vœu qu'il fit en 1706, pour obtenir du Ciel la levée du fiege de fa capitale. J'y étois allé dans mon premier voyage; mais je me fis beaucoup de plaifir d'y retourner en 1780, avec Mr. le marquis de Brezé, qui eut la complaifance de nous y conduire, Mr. Pictet & moi. On commence à fuivre les bords du Pô pendant trois quarts d'heure; après quoi l'on monte pendant une bonne heure, par un chemin affez rapide, mais très-bien entretenu.

Cailloux roulés.

§. 1304. La pente de la montagne & fa fommité même font couvertes de gravier, de cailloux, & même de blocs roulés de granit, de porphyre, & fur-tout de ferpentines, qui font là très-abondantes & très-variées. Plufieurs de ces ferpentines tombent en décompofition. Il y en avoit même qui fe feroient entierement décompofées fans le fer qu'elles contenoient, & qui en s'oxidant par l'action de l'eau & de l'air, étoit devenu un gluten qui avoit lié les parties extérieures de la pierre & en avoit formé une croûte folide, épaiffe d'un ou deux pouces. Cette croûte renfermoit les parties intérieures de la pierre, qui étoient incohérentes, parce que le fer qu'elles contenoient, privé de l'accès de l'air extérieur n'avoit pu s'oxider. Ces pierres avoient au moins un pied de diametre; & comme leur forme étoit à peu-près fphérique, celles qui étoient brifées reffembloient, les unes à des éclats de bombe, & les autres à ces boules bazaltiques à couches concentriques, que l'on rencontre fréquemment dans les pays volcaniques. J'en avois vu plufieurs, & je

les avois décrites dans mes deux premiers voyages de 1772 & de 1780; mais dans le dernier que je fis en 1787, je cherchai ces boules pour les montrer à mon fils, & il me fut impossible d'en retrouver une seule; elles avoient sans doute achevé de se détruire.

§. 1304. *A.* J'y trouvai aussi un assez grand fragment d'une très-belle calcédoine d'un gris violet, parfaitement demi-transparente, très-dure, à cassures ici égales, là conchoïdes, & le plus souvent écailleuses. On reconnoît très-bien dans cette pierre ce qui forme dans les fossiles homogenes ce genre d'éclat que M. Werner a nommé scintillant (*Schimmernd*). En l'observant avec une forte loupe, on voit que la cassure est par-tout très-brillante & par-tout conchoïde, mais que les inégalités de ses petites conques sont cause qu'on ne voit la lumiere réfléchie que par quelques-unes d'entr'elles, qui forment comme autant de petites étincelles, tandis que celles dont la réflexion ne parvient pas à l'œil forment un fond presque mat. Calcédoine.

Cette pierre, qui par les procédés ordinaires est infusible au chalumeau sans le secours de l'oxigene, se laisse fondre par l'air commun, lorsqu'on en fixe sur la pointe de sappare un fragment qui n'ait pas plus d'une cinquantieme de ligne. Le verre qui en résulte est blanc, très-brillant, & presqu'opaque par les bulles dont il est rempli.

§. 1304. *B.* Les porphyres roulés de Supergue sont presque tous à pâte de petrosilex primitif, dans les différentes nuances du rouge & du violet, écailleux, durs, avec des grains, les uns de feldspath rhomboïdal, ou blanc ou rougeâtre, les autres de quartz transparent & sans couleur. Porphyres.

§. 1304. *C.* Granit composé d'un peu de mica noir & de deux especes de feldspath, l'un blanc & gras, l'autre rougevineux foncé & sec. Je saisis l'occasion de ce granit pour donner les caracteres distinctifs d'une espece de feldspath que je crois différente du commun, que je nomme *gras*, & que j'aurai souvent occasion de nommer dans ces voyages.

Ce feldſpath differe du commun en ce qu'il a un œil décidément gras, plus translucide que la plupart des feldſpaths communs; ſa caſſure ne donne que rarement des indices de ſa forme lamelleuſe; ſes lames, quand on les diſtingue, ne ſont pas droites, mais ſouvent convexes, enſorte que preſque toutes ſes caſſures ſe préſentent ſous une forme conchoïde & avec un éclat ſcintillant. D'ailleurs, il eſt beaucoup plus dur que le commun, ne ſe laiſſant point rayer par une forte pointe d'acier trempé. Sa fuſibilité eſt auſſi moins grande; je n'ai pu en fondre au chalumeau que des globules de 0, 2, tandis que le commun en donne de 0, 5. D'ailleurs, il ſe fond en un verre bulleux & ſans couleur, comme l'eſpece commune.

Il eſt curieux de voir réunir dans la même pierre & ſous des couleurs très-différentes, ces deux eſpeces de même genre.

Glaiſe durcie.

§. 1304. *D.* Je ne décrirai plus qu'un fragment, qui me fournira l'occaſion de déterminer les caracteres diſtinctifs de la cornéenne vake (*wakke de Werner*) & de la glaiſe durcie (*verharteter thon* du même auteur.) Ces deux genres ſe diſtinguent très-bien lorſqu'on en a ſous les yeux des échantillons bien caractériſés; mais ils ſe confondent aiſément dans les deſcriptions, ſur-tout quand on s'en tient ſtrictement aux caracteres extérieurs proprement dits. En effet, l'un & l'autre a une caſſure matte, plus ou moins inégale, s'approchant plus ou moins ou de la terreuſe ou de l'écailleuſe; enfin, l'une & l'autre eſt tendre & a l'odeur d'argille. Cependant la glaiſe durcie a un tiſſu plus inégal, plus groſſier, plus décidément terreux, & dans lequel on peut preſque diſtinguer les grains de la terre. Enfin, elle happe, quoique quelquefois imperceptiblement à la longue, ce que ne fait pas la vake.

Mais les caracteres phyſiques donnent des diſtinctions plus tranchantes. La vake agit, & même aſſez fortement, ſur l'aiguille aimantée, ce que ne fait point le glaiſe; elle eſt aſſez fuſible & en un émail noir & opaque; tandis que la glaiſe ſe fond avec plus de peine, en un verre d'un gris verdâtre, demi tranſparent.

La glaiſe durcie que j'ai trouvée à Supergue eſt d'un violet brun & parfaitement caractériſée.

§. 1304. *E.* Le corps même de la montagne eſt compoſé de couches alternatives de ſable, d'argille & de pierre calcaire argilleuſe. Les bancs de cette pierre ſont plus ſolides vers le bas que vers le haut de la montagne. Tous ces bancs, ou au moins la plus grande partie d'entr'eux, deſcendent du côté du Nord. Leur inclinaiſon varie; je l'ai vue en divers endroits de 45 degrés, mais ſouvent auſſi moins conſidérable. Les couches de ſable du haut de la montagne renferment une grande quantité de cailloux roulés. Mais les couches calcaires ſolides que l'on voit vers le bas n'en renferment point, du moins n'ai-je pu en découvrir aucun, & cela prouve qu'elles ont été formées avant la débacle qui a charié ſur cette montagne le ſable & les cailloux. En revanche, on y trouve des débris de coquillages marins, & ſur-tout de bivalves. J'ai obſervé auſſi des coquillages de la même claſſe dans des couches de cette même montagne, qui ſont compoſées d'un ſable jaune aglutiné; j'y ai trouvé entr'autres un fragment d'huître, qui avoit encore la fraîcheur & le brillant de la nacre.

Nature de la montagne de Supergue.

On trouve encore dans ces mêmes couches des *éthites* ou des pierres dont l'intérieur eſt vuide; les unes brunes ferrugineuſes, les autres blanches calcaires.

§. 1305. La vue que l'on a du haut de Supergue, ſoit de la plate-forme qui eſt au haut de l'égliſe, ſoit de la galerie qui eſt au-deſſus de la coupole, eſt une des plus belles que je connoiſſe. Les Alpes préſentent de là l'aſpect le plus magnifique; on les voit flanquées ſur la gauche par l'aigue pyramide du Mont-Viſo; ſur la droite par les hautes & larges maſſes du Mont-Roſa; & dans l'intervalle une foule de cimes neigées, dont les formes & les hauteurs préſentent la plus riche variété.

Vue de Supergue.

On eſt bien poſté là pour vérifier ce que je diſois dans le chapitre

précédent, que de ce côté la chaîne des Alpes ne s'éleve point par gradations insensibles ; on a sous ses pieds la plaine du Piémont, & on voit la chaîne des Alpes terminer cette plaine & s'élever au-dessus d'elle comme une muraille au-dessus d'un jardin ; au lieu que des bords du lac de Geneve, l'œil arrive par degrés & par échelons depuis les plus petites collines jusqu'à la cime du Mont-Blanc.

En revanche, cette plaine du Piémont, arrosée par le Pô & par les deux Doires, présente le spectacle le plus beau & le plus riche : on voit distinctement toute la ville de Turin ; on reconnoît les maisons royales de Stupini, de la Venerie, celle de Rivoli & sa belle avenue ; outre une innombrable quantité de petites villes, de bourgs, & de châteaux parsemés dans le pays du monde le plus fertile & le mieux cultivé.

La montagne même sur laquelle est bâtie l'église de Supergue, se montre du haut de cette église sous un aspect également intéressant & varié ; cette montagne fait partie d'une étendue considérable de petites montagnes, toutes liées entr'elles, qui prises collectivement, portent le nom de *Collines du Mont-Ferrat ;* mais la partie la plus voisine de la capitale se nomme la *Colline de Turin.* Cette chaîne commence à Mont-Callier au Midi, & s'étend jusqu'à Chivazzo au Nord-Est ; un autre assemblage de collines semblables, qui se nomme les collines de *l'Astesan*, marche d'abord à peu-près parallelement à celles du Mont-Ferrat, puis se réunit avec elles du côté du Nord, & renferme ainsi une belle plaine en fer à cheval ouverte du côté du Sud.

On voit clairement du haut de Supergue, que les vallons innombrables qui sillonnent ces collines dans toutes les directions imaginables, sont l'ouvrage des eaux pluviales ; car ces vallons sont tous en pente, étroits vers le haut, & s'évasant de plus en plus à mesure qu'ils approchent de la plaine. Les hauteurs sont couvertes de bois taillis & de broussailles ; les pentes, celles sur-tout qui regardent le Midi sont cultivées

tivées & parsemées de villages & de maisons isolées. M. Pictet fit là quelques expériences barométriques, dont il donnera ailleurs les résultats. M. de Luc a rendu compte des siennes dans ses *Recherches*, T. II, §. 639. Il en résulte que le sol de l'église est élevé de 222 toises au-dessus de celui de la ville de Turin.

§. 1306. On sait que les tombeaux des Rois de Sardaigne, sont dans cette église, ou plutôt dans des caveaux situés au-dessous du sol de l'église : ces tombeaux n'étoient pas achevés lorsque j'y allai en 1780 ; & je vis avec beaucoup de plaisir dans mon dernier voyage les superbes mausolées nouvellement exécutés par les freres Collini de Turin. Quoique je ne sois point connoisseur, j'ai pourtant acquis en Italie, à force de voir les grands modeles, au moins le goût & le sentiment du beau. Je fus surpris de la beauté de ces ouvrages ; je fus étonné d'y trouver cette noble simplicité qui caractérise si éminemment les sculptures antiques, & dont les modernes semblent s'écarter tous les jours davantage. Le marbre statuaire employé dans ces monumens est du plus beau blanc & de la plus belle qualité. Les carrieres de ce marbre ont été découvertes, il n'y a pas long-tems, à Ponté dans le Canavois, à cinq lieues de Turin ; c'est un marbre grenu comme celui de Carran, mais son grain est un peu moins fin.

Mausolée des Rois de Sardaigne.

---

# CHAPITRE XII.

## HYDROPHANES DE MUSINET.

Explications préliminaires.

§. 1307. On fait qu'on nomme hydrophanes des pierres qui font opaques lorfqu'elles font feches, mais qui deviennent tranfparentes, quand elles ont été plongées dans l'eau pendant quelque tems. Le grand chymifte BERGMAN a donné fur ces pierres une differtation qui fe trouve dans le fecond volume de fes opufcules.

IL a fort bien prouvé que cette propriété finguliere tient à ce que ces pierres font compofées d'une matiere tranfparente criblées de pores & de petits trous acceffibles à l'eau & à l'air. Lorfque ces trous font pleins d'air, la pierre eft opaque ; mais elle devient tranfparente lorfqu'ils fe rempliffent d'eau ou d'un fluide tranfparent dont la denfité approche celle de la pierre ; c'eft le phénomene du verre pilé qui forme une maffe opaque, lorfque l'air occupe les interftices de fes parties, mais qui devient tranfparent, quand ces mêmes interftices font remplis d'eau ; ou ce qui eft mieux encore d'une liqueur plus denfe que l'eau, d'huile de tartre, par exemple. On a auffi trouvé l'art de préparer les hydrophanes, de maniere qu'elles paroiffent opaques quand elles font froides, & tranfparentes quand on les réchauffe. Voyez fur ce fujet un Mémoire de mon fils dans le Journal de phyfique.

TOUT les phyficiens connoiffent les loix de l'Optique, par lefquelles l'immortel Newton a rendu raifon de ce fait. M. BERGMAN a même porté jufqu'à l'évidence la preuve de la jufteffe de fon explication du phénomene des hydrophanes, en obfervant que l'on voit des bulles d'air fortir de leur fubftance, dans le moment où l'eau, en les péné-

trant, leur donne de la tranſparence, & qu'elles ſe trouvent plus peſantes lorſque l'eau les a ainſi pénétrées.

Les hydrophanes ont été pendant long-tems rares & précieuſes; mais depuis que le goût de l'hiſtoire naturelle a tenu tous les yeux ouverts ſur les productions de la Nature, on en a trouvé en différens pays & même dans différens genres de pierres.

Les plus belles, celles qui produiſent leur effet de la maniere la plus prompte, la plus parfaite, ſont celles qui réſultent d'un mêlange de ſilex & de terre argilleuſe. Leur couleur eſt ordinairement fauve, ou d'un blanc qui tire ſur le fauve; leur dureté approche de celle du ſilex, & leur apparence extérieure eſt celle d'une agathe ou d'une calcédoine à demi tranſparente. On peut voir la deſcription de diverſes hydrophanes ou *oculus mundi* de Hongrie, dans un mémoire de M. Delius. *Abhandl. einer privat Geſellſchaft in Böhmen.* Tome III, p. 227. Ce mémoire traduit par M. Besson, ſe trouve dans le Journal de phyſique de 1794, tome I, page 53.

M. le Docteur Beauvoisin de l'académie Royale des ſciences de Turin, a eu le bonheur d'en trouver au pied de la montagne de Muſinet, dont j'ai parlé §. 1192. Cette montagne n'eſt qu'à deux lieues à l'Oueſt de Turin. M. le Docteur Beauvoisin a donné ſur cette pierre une diſſertation qui ne laiſſe rien à deſirer au chymiſte ni au minérelogiſte, & qui a été imprimé dans le 2e. volume des mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin; cependant comme je n'avois jamais rencontré cette pierre dans mes voyages, je deſirois beaucoup de la voir dans ſon lieu natal. Nous eûmes le bonheur, mon fils & moi, de faire cette petite courſe avec M. de Beauvoisin, & M. le Marquis de Souza miniſtre plénipotentiaire de Sa Majeſté Très-Fidele, qui réunit à cette imagination brillante & ornée, qui fait le charme de la converſation, des connoiſſances profondes dans les mathématiques, de même que dans les différentes branches de la phyſique & de l'hiſtoire naturelle.

§. 1308. En partant de Turin pour aller à la recherche de ces pierres, on prend d'abord la route de Rivoli, que l'on fuit pendant près d'une heure, puis on tourne à droite, & on va au village de *Cazelette*, qui eſt au pied de la montagne de Muſinet. Là, on met pied à terre & on marche au Nord-Oueſt vers le pied de la montagne, en ſe dirigeant vers des ravins, qui ont mis à découvert des terres, qui de loin paroiſſent d'un blanc jaunâtre ; c'eſt-là, que ſe trouvent les hydrophanes, dans des veines, ou des eſpeces de filons blancs, qui parcourent ſous toutes ſortes de directions, une terre verdâtre, où elles forment en quelques endroits comme une eſpece de broderie. Cette terre eſt une terre de la claſſe des magnéſiennes, tendre & friable ; elle paroît verdâtre dans ſon lieu natal ; mais celle que j'avois ramaſſée, a pris en ſe ſéchant, une couleur de rouille. La montagne elle-même, contre laquelle repoſe cette terre, eſt en entier compoſée d'une ſerpentine verdâtre, auſſi dure, & même plus dure que la ſerpentine de Saxe.

Les veines qui renferment les hydrophanes ſont plus ou moins larges, depuis quelques lignes juſqu'à un pied ; ces veines ſont tantôt paralleles, tantôt obliques à des arrêtes de ſerpentines dures, qui coupent en divers endroits la maſſe des ſerpentines terreuſes dont je viens de parler.

Les pierres entre leſquelles on trouve les hydrophanes, & dont l'aſſemblage forme ces veines blanches, ont preſque toutes la forme arrondie & mammelonée d'une truffe ; mais un peu applatie. Leur conſiſtance varie ; ici, tendres & même friables ; là, dures juſqu'à étinceller contre l'acier ; leur couleur n'eſt pas non plus la même ; on en voit qui ont la blancheur & l'opacité de la craie ; d'autres, demi transparentes, comme la plus belle agathe : on en voit qui tirent ſur le jaune ; d'autres ſur le bleu ; d'autres enfin qui ſont parſemées de veines & de taches noires comme des agathes herboriſées ; enfin leur caſſure & leur éclat varient depuis le mat & terreux juſqu'au brillant & parfaitement conchoïde.

§. 1309. Mais toutes ces pierres ne ſont pas hydrophanes ; c'eſt-à-dire, que toutes n'ont pas la propriété d'être opaques quand elles ſont ſeches, & tranſparentes quand elles ſont humides ; il n'y en a qu'un très-petit nombre, à peine une ſur cent qui ait cette propriété ; & il ſeroit bien long & bien ennuyeux de les ſoumettre toutes à une expérience déciſive. Il faut donc avoir quelques principes pour ſe diriger dans le choix de celles qui peuvent donner quelques eſpérances de ſuccès. M. Beauvoisin nous conſeilloit de ramaſſer de préférence celles qui préſentent dans le même morceau des nuances graduées entre la demi-tranſparence & l'opacité parfaite ; car celles qui vues en maſſe, ſont ou tout-à-fait tranſparentes, ou tout-à-fait opaques, ne ſont ſûrement point hydrophanes. J'ai même obſervé qu'il y avoit un choix à faire entre celles qui préſentent ces nuances intermédiaires ; cette pierre a la caſſure liſſe du quartz, & on juge de ſa dureté par la vivacité du poli naturel de cette caſſure. Si dans la pierre ſeche ce poli eſt très-vif & très-brillant, quelque ſoit ſon degré de tranſparence, la pierre n'eſt ſûrement point hydrophane ; ſon tiſſu eſt trop ſerré pour admettre de l'eau dans ſes pores. Si au contraire la pierre paroît tout-à-fait matte & terne dans ſa caſſure, c'eſt une preuve qu'elle ne contient pas aſſez de parties dures & diaphanes, pour que l'humidité qu'elle abſorbe puiſſe la rendre tranſparente ; mais celles qui ne préſentent ni le poli éclatant du quartz, ni le mat terne de l'argille, & qui étant ſeches ont un commencement de tranſparence, méritent d'être eſſayées.

Maniere de les connoître & de les eſſayer.

On fait cet eſſai ſur des éclats très-minces que l'on détache de la pierre avec le tranchant d'un petit marteau, & le degré de tranſparence qu'ils acquierent, quand on les plonge dans l'eau, comparé à celui qu'ils ont lorſqu'ils ſont bien deſſechés, fait juger s'ils méritent d'être coupés & polis. MM. de Souza & Beauvoisin avoient eu la bonté de me donner tout le produit de notre récolte ; & cependant lorſque j'en ai fait l'épreuve à Geneve, il ne s'en eſt trouvé que deux ou trois qui aient été de vraies hydrophanes.

Analyse de l'Hydrophane.

§. 1310. Les hydrophanes analysées, par MM. Bergmann & Wiegleb, contiennent entre 8 & 9 dixiemes de terre siliceuse, & un dixieme au plus d'argille. Celle de Musinet renferme beaucoup moins de silice, & en revanche beaucoup plus d'argille. M. de Bonvoisin qui l'a analysée avec beaucoup de soin, y a trouvé sur 100 grains

| | |
|---|---|
| Terre siliceuse . . . . | 60, 50 |
| Terre argilleuse . . . . | 35, 75 |
| Terre calcaire . . . . | 3, 50 |
| Fer . . . . . . . . | 0, 25 |
| | 100, 00. |

D'ailleurs les caracteres extérieurs donnent à cette pierre une très-grande ressemblance avec celle que M. Werner nomme *Halbopal*, & que M. Karsten a décrite dans le *Museum Leskianum*, t. I, p. 170. Ainsi on peut considérer l'hydrophane de Musinet comme une variété de Halbopal, en attendant que l'analyse de celle d'Allemagne ait confirmé ou détruit cette conjecture.

Moyen de blanchir celles qui sont colorées.

§. 1311. J'ajouterai ici, que j'ai trouvé moyen d'enlever une teinte jaune peu agréable, que prennent quelques-unes de ces pierres dans le moment où l'eau les rendoit transparentes; il suffit pour cela de les faire bouillir pendant un quart-d'heure dans l'eau régale, & de les laver ensuite dans l'eau pure & chaude. Comme cet acide est un excellent dissolvant de la chaux de fer, qui est la cause de cette couleur, il la fait entiérement disparoître; & comme il dissout aussi très-bien l'argille, il dégage les pores de la pierre de celle qui peut s'y trouver libre; ainsi cette opération augmente la qualité de la pierre en même tems qu'elle rend sa couleur plus agréable.

Origine de ces hydrophanes.

§. 1312. Quant à l'origine de ces pierres, M. le docteur Beauvoisin croit qu'elle est due aux rapprochemens de quelques-uns des élémens des serpentines décomposées dans lesquelles on les trouve.

Mais quelque diſpoſé que je ſois à adopter les idées de ce ſavant chimiſte, je ne ſaurois me ranger à cette opinion ; ma principale raiſon, c'eſt que l'analyſe de ces pierres, celle même qu'a fait M. de Beauvoisin, prouve que ces hydrophanes ne contiennent point de terre magnéſienne ; & cependant cette même terre forme la baſe de ces ſerpentines. La terre même dans laquelle on les trouve, & que M. de Beauvoisin croit être auſſi un détritus de ces ſerpentines, contient beaucoup de magnéſie, comme je m'en ſuis aſſuré par l'expérience ; mais je vais encore plus loin, quoique cette terre verte ſoit de la même nature que les ſerpentines dures dont eſt compoſée la montagne de Muſinet, je ne crois pas qu'elle ſoit le produit des débris de ces ſerpentines ; on y voit des indices de couches dont la ſituation paroît être la même que celle des ſerpentines dures ; enſorte que je ſuis diſdiſpoſé à croire que cette terre a été formée à peu près dans la même place & daus le même état où nous la voyons.

Quant aux veines de pierre blanche dans leſquelles on trouve les hydrophanes, il ne me paroît pas impoſſible qu'elles aient été formées en même tems que cette terre ſe dépoſoit, ou ſe raſſembloit dans cette place. En effet, nous voyons des filons, ou des rognons de quartz, de petroſilex & de feldſpath, dans des maſſes de rochers d'un genre tout différent, & qui cependant s'y trouvent tellement enclavés qu'il faut néceſſairement reconnoître qu'ils ont été formés en même tems que la pierre qui leur ſert de matrice. Ce phénomene eſt l'effet d'une affinité qui réunit ſéparément les parties ſimilaires des différens corps ſuſpendus dans un même fluide.

On pourroit cependant auſſi ſuppoſer que les veines blanches de nature ſiliceuſe, où l'on trouve les hydrophanes, ont été formées après les ſerpentines tendres dont elles rempliſſent les crevaſſes, & qu'elles ont été dépoſées dans ces crevaſſes, ou avant la retraite des eaux, ou depuis leur retraite ; mais je ne puis croire qu'elles aient été compoſées des élémens de ces mêmes ſerpentines.

Jade de Musinet.

§. 1313. J'APPUYEROIS même cette opinion sur un nouvel argument, c'est que la terre de silex, unie avec la magnésie qui forme la base des serpentines, produit des stéalites dures ou du jade, & non point des silex purement argilleux comme les hydrophanes & les pierres qui les accompagnent.

OR, nous trouvâmes dans les ravines, au pied de la montagne de Musinet, des morceaux & même des blocs de jade très-bien caractérisés, qui n'étoient point roulés, & qui paroissoient être des fragmens détachés de cette même montagne. Comme ces jades sont très-beaux dans leur genre, je m'arrêterai ici un moment à les décrire.

CE jade ne se trouve pas pur, mais dans une roche mélangée, dont il forme le fond. Il a tous les caracteres de celui que j'ai décrit dans le premier volume de ces voyages §. 112; mais on le trouve au pied de la montagne de Musinet sous différentes apparences. Ici il est d'un blanc mat & parfaitement opaque; là, blanc, mais translucide aux bords; ailleurs, d'une couleur qui tire sur le lilas, & aussi translucide aux bords; sa cassure est ordinairement un peu scintillante, dans le genre de celle de la calcédoine, §. 1304. A, mais dans un degré inférieur. Cette même cassure est quelquefois unie, mais le plus souvent inégale, écailleuse, a écailles ici très-fines, là, grandes; mais les caracteres essentiels sont sa dureté, telle que la lime brise ses angles plus qu'elle ne les entame; car sa trace reste sur la pierre comme celle de la mine de plomb, & sa singuliere tenacité qui la fait résister au marteau plus qu'aucune autre pierre connue; & ce qu'il y a de bien remarquable dans ce genre de pierre, c'est que malgré sa grande dureté, elle est fusible au chalumeau. (1)

(1) Par un singulier hasard, le morceau que j'avois essayé dans l'expérience dont j'ai donné le résultat t. 1. §. 112, s'est trouvé plus dur & plus réfractaire que les autres. Lorsqu'on l'expose à la flamme du chalumeau, il faut, pour qu'il se fonde, qu'il soit réduit en éclats très-petits & très-minces, mais le jade oriental, celui du moins dont j'ai fait l'essai est très fusible.

LE

Le verre qui résulte de sa fusion est demi transparent, blanc ou verdâtre; il a l'œil gras & onctueux de la pierre elle-même; & il a souvent comme les stéatites la propriété de lancer des étincelles dans le moment où la flamme exerce sur lui sa plus grande activité, ces étincelles sont produites par l'explosion des bulles qui se forment à la surface de ce verre.

§. 1313. *A.* Les parties colorées que l'on trouve enclavées dans ces jades, s'y présentent aussi sous des formes & des couleurs différentes : ici, elles sont d'un beau verd translucide sur leurs bords, d'une cassure fine & écailleuse, & sans aucun indice de crystallisation; là, vertes encore, mais en lames brillantes, striées, de forme rhomboïdale; ailleurs, grises, très-brillantes à leur surface, striées & de la même forme que les précédentes. Leur dureté varie; les grises sont très-tendres, celles qui sont crystallisées & d'un beau verd sont plus dures, & même donnent quelquefois du feu contre l'acier; celles qui ne sont point crystallisées sont au plus demi-dures. Sur le filet de sappare, l'espece verte, de même que la grise donnent un verre, l'une verd pomme, l'autre gris, translucides, qui deviennent transparens & sans couleur, pénetrent & dissolvent, là verte sans effervescence, mais la grise avec une vive effervescence & production de l'écume vitreuse, qui prouve qu'elle contient beaucoup de magnésie. Smaragdite.

Ces mêmes variétés se trouvent dans les jades roulés des environs de Geneve; mais dans ceux-ci, les parties vertes crystallisées ont quelquefois la dureté du silex, & c'est ce qui m'avoit engagé à leur donner le nom de schorls spathiques; mais après les avoir observées avec plus de soin, & sur-tout après les avoir éprouvées au chalumeau, je me suis convaincu que toutes ces variétés appartiennent à la classe des pierres magnésiennes plus ou moins pures & plus ou moins réguliérement crystallisées.

J'ai aussi trouvé des pierres d'un genre très-approchant de celui-là,

dans les ſtéatites de l'Impronette, auprès de Florence. Enfin j'ai reconnu que c'eſt ce même genre qui forme les taches vertes & brillantes de cette belle pierre qui porte à Rome le nom de *Verde di Corſica*, & dont il y a de ſi belles tables dans la chapelle Medicis à Florence. Le fond de cette pierre eſt auſſi un jade.

Ce qui m'a le plus étonné dans ces cryſtaux verds, c'eſt que ceux qui ſont les plus durs, qui donnent du feu avec l'acier, ſont auſſi les plus fuſibles ; il paroît que c'eſt le mêlange de la terre ſiliceuſe avec la terre magnéſienne qui facilite la fuſion du mêlange, au moins dans certaines proportions ; car ceux de ces cryſtanx dont la molleſſe prouve qu'ils contiennent beaucoup de terre magnéſienne, ſont auſſi réfractaires que l'eſt ordinairement ce genre de pierre. J'ai lieu de croire que toutes ces variétés ſont rangées par M. Werner dans le genre de la *Hornblende* ; mais ce genre s'étend ſi fort, qu'il faudra néceſſairement le ſubdiviſer. La pierre que je viens de décrire a reçu différens noms. Quelques auteurs l'ont nommée *prime d'émeraude*. M. de Born l'a appellée *ſchorl feuilleté verdâtre en grandes lames*. Cat. Raab. 1. p. 380. M. Blumenbach, *ſmaragdspath*, p. 564. Pour m'écarter le moins poſſible de ces dénominations, je la nomme *ſmaragdite*, & j'en fait deux eſpeces, l'une lamelleuſe & l'autre compacte ; & l'eſpece lamelleuſe ſe ſubiviſe en verte & en griſe.

§. 1314. Telles ſont les pierres que produiſent les ſtéatites en ſe cryſtalliſant, & ſe combinant avec le ſilex ; c'eſt parce que les hydrophanes de Muſinet n'ont point de reſſemblance avec ces pierres, & ſur-tout parce qu'elles ne contiennent point de magnéſie, qui forme la baſe des ſtéatites, que j'ai oſé m'écarter du ſentiment de M. de Beauvoisin ; mais je goûte infiniment d'autres idées ingénieuſes répandues dans ſon mémoire ſur les hydrophanes, & en particulier celle d'une diſſolution réciproque des différentes terres ; de l'argille, par exemple, & de la terre ſiliceuſe.

# CHAPITRE XIII.

## *DE TURIN A MILAN.*

§. 1315. On compte de Turin à Milan 30 lieues, que l'on peut faire en 12 heures en poste. Cette route est en entier dans des plaines, & ne peut intéresser le minéralogiste que par quelques considérations générales, & par les cailloux roulés qui forment le fond de ces plaines.

Considérations générales sur les plaines de la Lombardie.

Plus on s'éloigne des Alpes & plus les couches de cailloux roulés paroissent enfoncées au-dessous de la surface du terrein. Dans les plaines des environs de Turin, on voit les cailloux immédiatement au-dessous de la terre végétale ; tandis qu'auprès de Milan, on les trouve recouverts de couches épaisses & redoublées d'argille, de sable & de gravier. Il y a quelques exceptions locales ; les rivieres, les torrens ont, en quelques endroits voisins des Alpes, charié & amoncelé des sables par-dessus les cailloux roulés ; & d'autres fois, dans des endroits éloignés des montagnes, ces mêmes courans ont entraîné ces mêmes matieres atténuées, & ont mis à découvert les cailloux qui en étoient anciennement recouverts. Mais le phénomene est vrai dans sa généralité, au point qu'au bord de la mer Adriatique on fait quelquefois plusieurs lieues sans voir une seule pierre, même dans les endroits où la terre est ouverte à une assez grande profondeur.

Ce phénomene n'appartient point exclusivement aux plaines du Piémont & de la Lombardie. Il est commun à toutes les grandes plaines connues sur notre globe, & il est par cela même d'une très-grande importance pour la théorie. Il prouve en effet que les couches fonda-

mentales de toutes ces plaines ont été dépoſées par des courans, dont la force dans les premiers tems, fut aſſez grande pour charier des cailloux juſques à de grandes diſtances des montagnes dont ils avoient été détachés, mais qu'enſuite leur violence diminua graduellement, en demeurant cependant toujours aſſez grande auprès des montagnes pour ne dépoſer que des cailloux dans leur voiſinage, & pour ſoutenir pendant un long trajet, les argilles & les ſables dont ils étoient chargés.

§. 1316. Cette gradation n'eſt cependant pas ſenſible entre Turin & St. Germano, quoique la diſtance ſoit d'environ 10 lieues ou de 5 poſtes & un quart. Dans tout cet eſpace, par-tout où des cauſes locales n'ont pas changé l'état naturel du terrein, on ne voit que peu ou point de ſable ou d'argille à ſa ſurface, & la terre végétale repoſe immédiatement ſur les cailloux roulés.

Mais la raiſon de cette exception ſaute aux yeux. On voit que cette plaine eſt proprement une vallée ſerrée entre les Alpes & les collines du Mont-Ferrat, & on comprend que ce reſſerrement a dû conſerver au courant une vîteſſe ſuffiſante pour l'empêcher de dépoſer du ſable & de l'argille. Mais au-delà de St. Germano, où les Alpes fuyant à l'Eſt, donnent à la plaine une largeur conſidérable, les eaux commencerent à abandonner les ſables, & on commence effectivement à en voir des couches entre les cailloux & la terre végétale.

Conſidérations ſur la terre végétale.

§. 1317. En faiſant cette route de Turin à St. Germano, où j'avois preſque continuellement ſous les yeux cette terre végétale, repoſant immédiatement ſur les cailloux roulés, j'eus une belle occaſion de réfléchir ſur les idées relatives à la théorie de notre globe, dont cette eſpece de terre a été le ſujet.

Ce qui donnoit là quelque importance à ces réflexions, c'eſt qu'on ne peut pas douter que cette belle & fertile vallée, contiguë aux

plaines de la Lombardie, ne ſoit un des pays les plus anciennement cultivés de l'Europe, & où par conſéquent on doit voir le plus en grand les phénomenes qui ſont propres à cette terre. Ces cailloux qui lui ſervent de baſe, étoient encore une circonſtance précieuſe pour l'obſervateur. En effet, lorſque cette terre eſt aſſiſe ſur d'autres eſpeces de terre, ſur du ſable ou du menu gravier, il peut s'élever quelque doute, quelque difficulté ſur la détermination préciſe de ſon épaiſſeur & de ſes limites, au lieu que ces gros cailloux la déterminent avec toute la certitude que l'on peut ſouhaiter.

§. 1318. Ce fait ſeul, que la terre végétale repoſe immédiatement ſur les cailloux, prouve déja, qu'au moins dans le Piémont, la terre végétale ne ſe convertit point en ſable quartzeux. Un chimiſte très-célebre, M. Sage, regarde le quartz comme un ſel dont les ingrédiens, ſavoir l'alkali fixe & l'acide vitriolique ſe trouvent dans les végétaux ; il conclut de là, que la décompoſition ſpontanée des végétaux produit de petits cryſtaux de quartz ou des grains de ſable ; & en conſéquence, il croit que les ſables qui ſe trouvent fréquemment au-deſſous de la terre végétale, ceux de la Weſtphalie, par exemple, ſont l'ouvrage, ou plutôt le dernier réſultat de la végétation. Or, entre Turin & St. Germano, on ne trouve point de ſable au-deſſous de la terre végétale ; & cependant les végétaux du Piémont ſont eſſentiellement de la même nature que ceux de la Weſtphalie. Et ſi l'on ſuppoſoit que le ſable produit par les végétaux, a pu s'écouler entre les intervalles des cailloux, j'objecterois une infinité d'endroits dans les montagnes & même dans les plaines, où la terre végétale repoſe immédiatement ſur le roc, ſans que la plus petite couche de ſable ſe trouve interpoſée entre le roc & la terre. Il ſemble donc que quand on trouve ce ſable au-deſſous de la terre végétale, on doit lui attribuer une origine différente.

Elle ne ſe change pas en ſable.

§. 1319. Le peu d'épaiſſeur de la couche de terre végétale que l'on voit dans ces plaines, me ſemble auſſi prouver que l'on ne peut pas

Limites des accroiſſe-

mens de la terre végétale.

regarder la quantité de cette terre, comme une mesure du tems qui s'est écoulé depuis que le pays a commencé à produire des végétaux ; car dans cet espace de 10 lieues, entre Turin & St. Germano, je ne lui vis nulle part, même dans les pays les mieux cultivés, une épaisseur qui allât à un pied : or, la petitesse de cette quantité prouve à mon gré que cette terre est sujette à une décomposition qui met une limite à son accroissement : car sans cela, comment un pays plat, fertile, cultivé sûrement depuis plus de trois mille ans, n'en posséderoit-il pas une couche plus épaisse.

La nature même de cette terre prouve qu'elle doit être sujette à une décomposition spontanée. En effet, son analyse démontre qu'elle est composée de fibres & de racines végétales à demi putréfiées, & d'un mélange de fer & de différentes terres imbibées des sucs à demi décomposés des plantes qui y ont végété : or, ces restes de plantes doivent à la longue achever de se décomposer ; leurs élémens volatils doivent s'évaporer, & servir à des productions nouvelles, conjointément avec une partie des principes fixes qui sont pompés par les racines ; d'un autre côté, les eaux des pluies qui lavent la surface de ces terres, & qui les pénétrent dans toutes leur épaisseur, doivent aussi entraîner, soit dans les rivieres, soit dans le sein même de la terre, les sels, les terres atténuées & le fer, qui sont les seuls résidus fixes qui puissent survivre à la décomposition des végétaux. Cette destructibilité de la terre végétale est un fait au-dessus de toute exception ; & les agricoles qui ont voulu suppléer aux engrais par des labours trop fréquemment répétés en ont fait la triste expérience ; ils ont vu leur terre s'appauvrir graduellement, & leurs champs devenus stériles par la destruction de la terre végétale.

Puis donc que cette terre est destructible, la quantité qui s'en détruit doit être jusqu'à un certain point proportionnelle à sa quantité absolue ; & comme d'un autre côté la quantité qui s'en produit annuellement est nécessairement limitée, son accroissement doit aussi avoir des limites déterminées.

Les limites de cet accroiſſement doivent varier ſuivant le climat, ſuivant la nature & la ſituation du fond qui ſert de baſe à la terre végétale, ſuivant les plantes qui y croiſſent, ſuivant les genres de cultures qu'on leur donne; enfin ſuivant la fertilité du pays. (1) Mais lors même que toutes les cauſes qui tendent à augmenter l'épaiſſeur de cette couche de terre ſe trouveroient réunies, on ne ſauroit douter qu'elle n'atteignît enfin un certain *maximum* au-delà duquel les cauſes deſtructives devenues égales aux cauſes productives ne leur permettroient pas de s'élever.

Je ne crois donc pas, comme M. de Luc, que le peu d'épaiſſeur de la terre végétale puiſſe ſervir d'argument pour prouver le peu d'antiquité de notre globe. Ce n'eſt pas que je ne penſe au fond comme lui ſur cette grande queſtion, je l'ai déja déclaré pluſieurs fois; mais je penſe que c'eſt par d'autres argumens qu'il faut la décider.

§. 1320. Je viens à la nature même des cailloux roulés que l'on rencontre ſur cette route; ceux des environs de Turin qui ſe montrent à découvert ſur les bords du Pô & de la Doire, préſentent une grande variété de ſerpentines, de ſchiſtes cornés, de roches mélangées de hornblende en lames, quelques pierres calcaires, quelques granits & quelques variolites. Cailloux roulés des environs de Turin.

Ces variolites reſſemblent beaucoup à celles de la Durance; mais celles qu'on trouve dans les environs de Turin, ne ſont pas d'un beau verd comme celle des bords de la Durance, & la nature même de Variolites de Turin.

---

(1) Ce ſeroit une grande erreur que de croire que la fertilité d'un pays dépende uniquement de la nature du ſol; la chaleur & l'humidité de l'air, la quantité & la nature des exhalaiſons dont il eſt chargé y influent beaucoup plus encore. J'ai vu en Sicile & en Calabre, des rochers & des graviers incultes & arides, qui dans notre pays auroient été tout-à-fait ſtériles, & qui là, produiſoient des plantes beaucoup plus vigoureuſes que ne les donnent chez nous les terreins les plus gras & les mieux cultivés.

leur pâte eſt différente ; cette pâte eſt ſujette à ſe décompoſer. Lorſqu'elle a ſouffert cette décompoſition, ſa ſurface eſt d'un brun noirâtre, preſque matte, & demi-dure au plus. Mais celle qui n'a pas ſouffert, a, lorſqu'elle a été roulée, ſa ſurface d'un gris brun, luiſante & graſſe au toucher ; intérieurement la caſſure des parties ſaines eſt d'un gris de ſouris foncé, un peu brillante, à petites inégalités & à petites écailles, à fragmens aſſez aigus & translucides aux bords ; elle eſt dure, agit ſur l'aimant, & ſe vitrifie très-aiſément en un verre d'un gris verdâtre tranſlucide, brillant & un peu bulleux ; mais celle qui eſt décompoſée donne un émail noir & opaque. Les grains ſont remarquables & méritent une deſciption un peu détaillée. Les plus gros d'entre ceux qui ſont ſimples, c'eſt-à-dire, qui ne ſont pas compoſés de la réunion de pluſieurs grains ont 2 ½ à 3 lignes de diametre. Dans ceux qui ne ſont pas des plus petits, on diſtingue trois parties différentes. Au milieu de chacun d'eux, eſt une eſpece de noyau d'un gris obſcur, un peu moins obſcur que le fond de la pierre, mais cependant de la même couleur & de la même nature. Ce noyau eſt entouré d'un cercle d'une couleur un peu plus claire, & duquel ſortent des pointes de cryſtaux qui pénetrent dans l'intérieur du noyau ; ce cercle eſt lui-même entouré d'un cercle blanc qui forme la partie la plus apparente des grains ; & ce cercle eſt auſſi entouré de pointes de cryſtaux ſaillans au-dehors du grain ; ces pointes pénetrent la pâte obſcure qui fait le fond de la pierre, & elles ſont d'une couleur un peu plus terne que le cercle blanc dont elles ſortent. Ces cryſtaux ſont tous diſpoſés en étoiles ; c'eſt-à-dire, qu'ils tendent du centre à la circonférence de chaque grain ; je n'ai point pu déterminer la forme de ces cryſtaux ; tout ce que j'ai vu, c'eſt que leurs pointes ſont des pyramides droites. Ces grains ſont durs, même plus que le fond ; & comme ils réſiſtent beaucoup mieux à la décompoſition & au frottement, on les voit ſouvent ſaillans au-deſſus de la ſurface de la pierre ; ils prennent un beau poli, même dans leur noyau, quoique ſa couleur ſoit obſcure, & qu'il ne paroiſſe pas cryſtalliſé ; le fond au contraire, ne prend point le poli ; ce qui fait d'autant plus reſſortir l'éclat des grains, & donne à la pierre polie un

aſpect

aspect très-agréable : ils sont aussi très-fusibles, & donnent un verre couleur d'olive claire, qui s'affaisse aussi sur le tube, & qui est rempli de petites bulles. Cette pierre est assez dense; le poids de l'eau distillée est au sien, comme 1000 : 2900.

Le bel échantillon que me donna M. de St. Real, contenoit une veine de schorl verd ou delphinite, (§. 1225) confusément crystallisée, qui suivant la propriété connue de cette pierre, commence à se gonfler beaucoup au premier coup de flamme, & se fond ensuite avec quelque peine en un verre noir.

§. 1321. Je trouvai une autre belle variolite, d'un genre tout différent au bord de la *Sesia*, riviere que l'on traverse à quelque minutes au-delà de *Verceil*. La pâte ou le fond de cette variolite est d'un gris rougeâtre, sâle & terreux par décomposition, & ses grains sont d'un rouge de brique vif; cette pâte est tendre, mais d'une fusion difficile, & le verre qui en résulte est décoloré, rempli de petites bulles & parsemé de points noirs ferrugineux. Les grains sont gros comme des pois; lorsqu'ils sont fraîchement cassés, ils paroissent composés de trois ou quatre couches concentriques, qui alternent d'un rouge plus obscur à un rouge plus clair, & l'on y apperçoit, comme dans ceux de la variolite de Turin, des indices de rayons qui tendent du centre à la circonférence. Exposés à la flamme du chalumeau, ils se décolorent entiérement; les distinctions des couches disparoissent, & ils présentent un verre blanc & poreux. Les différentes parties de cette pierre paroissent donc toutes de la nature du petrosilex primitif; sa pesanteur spécifique est de 2569.

Variolites de la Sesia.

On trouve aussi sur les bords de la même riviere d'autres variolites, dont la pâte est dure, d'un rouge de brique vineux, & dont les grains sont d'un rouge clair; leur nature paroît être la même.

Porphyre de feld-spath & delphinite.

§. 1322. Une autre pierre remarquable, que je trouvai sur les bords

de la Sesia, c'est un porphyre rouge & verd, mélangé de feldspath & de delphinite; la partie rouge qui forme la pâte est un feldspath rouge, grenu, à grains médiocres & durs. La partie verte est disséminée par nids arrondis plus ou moins réguliers, de deux ou trois lignes de diametre, composés d'aiguilles distinctes qui tendent au centre du nid. Entre ces aiguilles vertes, on en distingue quelques-unes d'un gris noirâtre & brillant : elles sont toutes plus dures que l'acier, & se fondent avec quelque difficulté en un verre noir & luisant : elles ne se boursouflent pas avant de fondre comme les delphinites ordinaires; je crois cependant devoir les rapporter à ce genre. On y remarque aussi quelques crystaux de feldspath.

On ne connoît pas le pays natal de ces cailloux.

§. 1323. Quant au pays natal de ces différentes pierres, comme la Sesia prend sa source dans les Alpes qui dominent la vallée d'Aost : on pourroit croire que c'est dans ces montagnes qu'il faut chercher les rochers d'où ces cailloux ont été détachés, mais cette conjecture est très-incertaine. En effet, ce ne sont pas toujours les rivieres où se trouvent des cailloux qui les ont déposés sur leurs bords; souvent ces cailloux ont été transportés dans les lieux où coulent ces rivieres par d'anciens courans qui n'ont rien de commun avec elles; & souvent la riviere actuelle n'a fait que mettre ces cailloux à découvert en entraînant les terres & les sables qui les cachoient à nos yeux.

Cependant, quant à la variolite §. 1520, M. le Comte Morozzo a publié un mémoire sur cette pierre, qu'il nomme *variolite du Piémont* : il a suivi ses traces en remontant la Doire au-dessus de Suze, & il croit qu'elle vient des montagnes du Col des Fenêtres & du Col de Fatieres. Il ne dit pourtant pas qu'il ait observé les rochers dans leur lieu natal. Acad. de Turin, 1791.

Cailloux du Tesin.

§. 1324. Le Tesin, que l'on traverse à une lieue & demie de Novarre, a aussi son lit rempli de cailloux roulés, granits, porphyres, quartz, roches grenatiques, roches mélangées de hornblende & de quartz, serpentines, &c.

Mais je n'y trouvai point de variolites, & la pierre la plus remarquable qui s'offrit à mes yeux, étoit un porphyre à pâte grise, dure, renfermant des crystaux de feldspath roses, plus ou moins réguliers. & des grains irréguliers de quartz blanc, laiteux, demi-transparent; Cette pâte grise est très-dure, elle a un grain très-fin, un commencement de demi-transparence; elle donne contre l'acier de vives étincelles; elle est d'une fusion difficile, & se comporte au chalumeau comme les petrosilex les plus réfractaires. Cette pâte paroît donc composée du mêlange des élémens du quartz & du feldspath, dont les parties se présentent réunies çà & là sous la forme de grains dans l'intérieur de la pierre. Dans tous ces cailloux, je n'ai pu en appercevoir aucun qui eût essuyé l'action des feux souterrains.

§. 1325. Nous fûmes retenus à Verceil pendant 24 heures par le débordement de la Sesia, & pendant ce tems là, je montai à la cime d'une tour très-élevée, qui se nomme *Torre della citta*. On a de là une très-belle vue, sur-tout de la chaîne des Alpes. On voit encore sur la gauche la pyramide du Mont-Viso, & l'on a en face au Nord-Ouest le Mont-Rose qui se présente très-majestueusement. Les Alpes ne sont pas là coupées à pic au-dessus de la plaine comme à Turin : on y arrive par une suite graduée de collines & de montagnes. Ces collines sont composées de cailloux & de blocs roulés chariés par les anciens courans; je les traversai en 1771, en allant de Verceil à Yvrée.

Belle vue des Alpes.

Mais ce qui me frappa du haut de la tour de Verceil, c'est que depuis le Mont-Rose, les Alpes en tirant au Nord & au Nord-Est, paroissent s'abaisser considérablement. On n'y voit plus de cimes élevées, ni hardiment découpées, ce sont des montagnes noirâtres, d'une hauteur presqu'uniforme; vrasemblablement ce n'est pas de granit que ces sommités sont composées, mais de schistes cornés ou argilleux, de roches micacées, ou d'autres pierres moins dures.

Du haut de cette même tour on voit au Sud, au Sud-Est, & à l'Est

la continuation des collines du Mont-Ferrat & de l'Aftéfan, & au Nord-Eft les riches plaines de la Lombardie qui s'étendent à perte de vue.

Milan. §. 1326. Nous ne paffâmes, M. PICTET & moi, que trois jours à Milan, mais nous eûmes le bonheur de les paffer dans la fociété des célebres phyficiens qui l'illuftroient alors (en 1780). Le Pere FRISI, vivoit encore; M. le Chevalier LANDRIANI, avec lequel j'étois déja lié, mais dont l'amitié m'eft devenue de jour en jour plus précieufe, nous fit voir dans fon cabinet une foule de machines intéreffantes, de fon invention; nous en vîmes auffi de nouvelles & très-ingénieufement imaginées, chez M. le profeffeur MOSCATI; M. l'abbé CESARIS, & M. l'abbé ORIANI, nous montrerent leur Obfervatoire & les beaux inftrumens dont il eft fourni; & nous vîmes enfin l'intéreffante collection de minéraux, & en particulier de feldfpath, du Pere PINI.

COMME plufieurs de ces favans phyficiens s'étoient occupés de la conftruction de divers barometres portatifs, nous penfâmes à les comparer avec les nôtres; nous nous fervîmes pour cette comparaifon du dôme ou de la cathédrale de Milan, qui a prefque la maffe & la hauteur d'une montagne. Mais ce fera M. PICTET qui donnera dans un mémoire féparé le réfultat de ces comparaifons.

---

# CHAPITRE XIV.

## DE MILAN A GENES.

§. 1327. La route de Milan à Génes, paſſe par les villes de Pavie & de Tortone, & ſuit encore les plaines juſqu'à Caſtaggio, village ſitué à trois lieues au delà de Pavie : là même on ne pénetre point encore entre les collines, on les côtoye pendant quelque tems pour s'en écarter enſuite; la route ne s'engage dans les montagne qu'à Novi, premier village de l'Etat de Gênes. Continuation des plaines.

En côtoyant ces collines qui forment la liſiere extérieure de l'Apennin, on voit qu'elles ſont compoſées de lits peu inclinés de ſable & de gravier. Les Appenins comme les Alpes, ſont preſque par-tout bordés de collines de ce genre. Collines qui bordent les Apennins.

Dans le milieu des grandes plaines de la Lombardie, on ne voit guére que du ſable & de l'argille; mais en approchant de ces collines, on commence à revoir des cailloux roulés dans les lits des ruiſſeaux, & même à la ſurface de la terre. Là, ces cailloux ſont preſque tous des pierres calcaires & des grès.

§. 1328. Nous ne mîmes que trois heures en poſte de Milan à Pavie, & nous nous arrêtâmes un demi jour à Pavie pour voir quelques-uns des ſavans profeſſeurs de cette Univerſité. Comme c'étoit la ſaiſon des féries, nous eûmes le regret de n'y pas trouver M. Volta, ni M. Spallanzani; mais nous eûmes le plaiſir d'y voir le Pere Fontana, le Pere Barletti & M. Scopoli. ce dernier nous montra le cabinet d'hiſtoire naturelle, qui renfermoit le ſien propre, acquis par Pavie.

l'Empereur, pour former la base de celui de l'université, & que M. Spallanzani avoit déja commencé à enrichir. J'eus sur-tout un singulier plaisir à y voir la belle collection des crystaux, dont M. Scopoli a donné la description dans sa crystallographie Hongroise.

Situation des couches déposées par les débordemens.

§. 1329. Entre Pavie & Novi, nous traversâmes le Pô & la Scrivia qui s'étoient débordés, & avoient causé d'affreux ravages; les eaux venoient de se retirer, mais en divers endroits elles avoient laissé les campagnes ensevelies sous des amas de sables & de gravier. Pour tirer quelque utilité de ce triste spectacle, j'observai avec soin la situation qu'avoient prise les couches dont étoient composés ces amas. Je vis que sur des terreins unis, ces dépôts formoient des especes d'ondes en pente douce du côté d'enhaut, ou du côté d'où venoit le torrent, & escarpées du côté opposé. Cette observation me donna la clef de la situation des bancs de nos collines tertiaires, ou de celles qui sont composées de sable, de gravier & d'autres débris accumulés par les eaux. Dans les lieux où ces eaux n'ont rencontré aucun obstacle, ces collines sont toutes escarpées du côté des plaines, & descendent en pente douce du côté des montagnes d'où sont venus les courans qui les ont formées.

Mais lorsque le courant avoit rencontré quelqu'obstacle invincible, tel qu'une grosse pierre ou un buisson élevé & touffu, alors le monticule de dépôts se terminoit en pente douce, au-dessous de l'obstacle. J'ai fait aussi dans nos montagnes l'application de ce phénomene.

Les Apennins. Bifurcation de la chaîne des Alpes.

§. 1330. J'ai dit que c'est à Novi, premier village de l'Etat de Gênes, que la grande route s'engage dans les montagnes. Ces montagnes sont un rameau des Alpes, qui sépare de la mer les plaines du Piémont, & va en se prolongeant à l'Est, prendre le nom *d'Apennin*, & traverse suivant sa longueur toute la presqu'isle de l'Italie. En effet, les montagnes qui, au levant & au couchant, renferment le golfe de Gênes, sont unies avec la chaîne des Alpes, sans souffrir nulle part aucune interruption.

Les montagnes maritimes de la Provence ont auſſi la même continuité avec la chaîne des Alpes; il eſt donc bien certain que cette grande chaîne qui, en s'abaiſſant graduellement, vient aboutir à la Méditerranée, ſe diviſe là comme un Y en deux branches inégales, dont l'une à l'Orient, forme les Apennins; l'autre à l'Oueſt, forme les baſſes montagnes de la Provence.

Quelques auteurs ont voulu prolonger ce bras, & en former le lien des *Alpes* avec les *Pyrénées*, mais je ne ſaurois être de cet avis; la continuité eſt entiérement rompue par les grandes plaines de la baſſe Provence & du Languedoc.

§. 1331. Je reviens à Novi. La route qui traverſe ce village étoit alors pavée de gros cailloux qui la rendoient extrêmement fatiguante; en revanche, quelques-uns d'entr'eux méritent d'être décrits. Cailloux de Novi.

On en voyoit de très-peſans, feuilletés, mêlés de parties blanches & de parties noires; les parties blanches étoient translucides, avoient un grain fin, une très-grande dureté, & ſe comportoient au chalumeau comme une ſtéatite fuſible. Ces caracteres ſont ceux du jade; les parties tendres étoient noires, confuſément cryſtalliſées en aiguilles brillantes, & ſe fondoient aiſément en un verre noirâtre; c'étoit donc une pierre de corne cryſtalliſée, ou une hornblende. Roche feuilletée de jade & de hornblende.

§. 1332. D'autres cailloux, auſſi de jade, renfermoient des cryſtaux de ſmaragdite lamelleuſe tendre. (§. 1313. *A.*) Mais ce jade différoit de celui que je viens de décrire: ſa couleur étoit d'un verd clair translucide, ſon grain très-fin, avoit l'œil d'une huile figée; ſa dureté étoit très-grande, & il ſe fondoit à la flamme du chalumeau encore plus aiſément que les jades communs, en donnant cependant un verre ſemblable au leur. Les cryſtaux que je conſidere comme étant de ſmaragdite étoient noirâtres, de forme rhomboïdale, moins durs que l'acier & très-réfractaires; quoique de très-petits éclats expoſés à la flamme du Roche feuilletée de jade & ſmaragdite.

chalumeau, se fondissent superficiellement en formant de petites bulles, qui se crevent avec éclat, caractere propre à la classe des pierres dont la magnésie fait la base, & que M. Pictet a bien observé dans les singuliers crystaux qu'il a trouvés sur le glacier des bois. *Journal de physique, décembre* 1787.

Stéatites demi dures & fusibles.

§. 1333. J'y trouvai enfin une pierre d'un gris verd obscur, qui avoit toutes les apparences d'une de ces serpentines demi dures, qui sont si communes sur les bords de notre lac, seulement son grain étoit plus grossier, & sa surface extérieure rude au toucher. Elle en différoit aussi en ce qu'elle donnoit beaucoup de feu contre l'acier, & se fondoit très-aisément au chalumeau en un verre noirâtre qui s'affaissoit sur le tube.

De Novi à Ottagio Collines tertiaires.

§. 1334. De Novi à Ottagio il y a deux postes, que nous fîmes dans 3 heures $\frac{1}{4}$. Sur cette route tortueuse, on passe entre des collines composées de débris. Quelques-unes d'entr'elles présentent des couches extrêmement régulieres. Près de Gavi, par exemple, on voit des bancs de grès, dont les couches parfaitement paralleles entr'elles, montent du côté du Sud sous un angle de 20 à 30 degrés; ces grès sont ici très-tendres & feuilletés; là durs & compactes. Dans quelques endroits ils sont remplacés par des bancs de galets, dont la situation est précisément la même. On voit aussi dans quelques endroits ces graviers agglutinés en forme de poudingues.

On jouit sur cette route de quelques points de vue charmans que présente la vallée arrosée par le Lémo, au bord duquel est le village de Gavi, dominé par la forteresse du même nom: ces collines cultivées, entrecoupées par des bois, & enrichies de villages & de châteaux pittoresques, varient à chaque instant les aspects de la route; & cette variété des pays montueux contraste très-agréablement avec la monotonie des plaines que l'on vient de quitter.

§. 1335.

§. 1336. En sortant d'Ottagio, on voit que le fond du sol est d'ardoise ; mais comme nous étions arrivés de nuit dans ce village, je n'ose assurer que ce genre de pierre soit le premier dont on trouve des rochers en place après les collines composées de débris.

La route d'Otêtagio à Gnes, continue de suivre le cours du Lemo, & va par une pente douce & continue au sommet du col ou passage connu sous le nom de la *Bouquette.* Cette route coupe jusqu'à angles droits des bancs inclinés ; d'abord de schistes argilleux gris, puis d'une pierre calcaire d'un gris obscur, schisteuse & imparfaitement grenue ; puis d'ardoises noires & luisantes, mêlées de rognons de spath & de quartz ; ensuite les calcaires recommencent, puis une espece mixte verdâtre, & enfin les ardoises. Cette pierre mixte, que l'on trouve à une lieue d'Ottagio, est très-difficile à déterminer. Elle est d'un gris verdâtre, elle approche de la stéatite durcie ; elle a comme elle un tissu irréguliérement schisteux ; elle est tendre, translucide aux bords, mais elle est plus seche, moins brillante & plus fusible. On ne peut y distinguer aucun mélange, si ce n'est quelques points pyriteux. Ses bancs inclinés en montant au Sud-Est, courent du Nord-Est au Sud-Ouest ; tandis que ceux de schiste argilleux que nous avions rencontrés demi-heure auparavant courent du Nord Nord-Ouest au Sud Sud-Est.

Quant aux pierres calcaires que l'on trouve sur cette route, aucune d'elles n'est pure ; leurs feuillets minces sont toujours séparés par une espece de vernis qui est, tantôt de la nature de l'argille, tantôt de celle de l'ardoise. Ce mélange n'empêche pas la pierre de faire effervescence avec les acides, mais il l'empêche de se calciner au chalumeau, parce que les parties étrangeres se fondent & s'insinuent entre les parties calcaires ; d'un autre côté, ces dernieres s'opposent à ce que le verre ne coule ; il résulte de là que les petits éclats de cette pierre, exposés à la flamme, prennent un œil vitreux, mais sans changer absolument de forme.

Col de la Bouquette.

§. 1337. Nous mîmes deux heures d'Ottagio à la Bouquette. Comme quelqu'un m'avoit dit à Milan, que l'on regardoit la montagne de la Bouquette comme un volcan éteint, & que son nom même désignoit la bouche de ce volcan, je résolus de l'observer avec beaucoup de soin.

Je vis d'abord qu'il n'y avoit là aucune apparence de trou ni de cratere ; mais le passage serré entre deux sommités, arrondies & médiocrement élevées, peut être comparé à une bouche dont ces deux sommités formeroient les levres.

En suivant cette dénomination, la levre occidentale, ou la sommité que l'on laisse à sa droite, en allant à Gênes, a sa base au niveau du chemin, composée d'un talc durci, noirâtre & très-gras au toucher, qui se décompose à l'air & se change en une espece de terre ; c'est vraisemblablement cette pierre noire qui aura trompé quelque voyageur, & qu'on aura prise pour une lave ; car on ne voit là aucune autre pierre qui ait la moindre ressemblance avec aucune production des volcans; quelques parties de ce talc sont coupées par des veines de quartz blanc & d'asbeste dur.

En montant au-dessus du rocher de talc, on trouve une pierre argilleuse, grise, tendre, feuilletée, très-douce au toucher, pesante, non effervescente, qui se divise d'elle-même en fragmens rhomboïdaux. Je l'avois d'abord prise pour une pierre de corne, mais comme elle est extrêmement réfractaire, & que la flamme du chalumeau ne fait que lui donner un œil vitreux sans la fondre, je crois devoir la regarder comme une pierre composée d'argille : elle est de la même nature que le schiste gris du §. 1217.

Je montai jusqu'à la cime de ce monticule, & je le parcourus en tout sens, mais sans y découvrir autre chose que du quartz, & la pierre argilleuse que je viens de décrire.

§. 1338. L'AUTRE levre de cette bouche, ou le monticule qui occupe le côté gauche, n'a point sa base composée de talc durci comme celui qui lui est opposé. Cette base est une pierre calcaire grise, moyenne entre le grenu & le compacte, & dont les couches minces sont séparées par des particule, de schiste argilleux, semblable à celui que j'ai décrit à la fin de l'avant dernier paragraphe. ( 1 ) Colline à l'Orient, du col. Pierre calcaire.

Au-dessus de cette pierre calcaire, je trouvai une pierre argilleuse, exactement semblable à celle de la colline opposée. Je montai aussi à la cime de cette colline, qui est plus élevée & plus éloignée du chemin que celle de la droite, & je n'y découvris non plus aucun vestige de volcan.

§. 1339. EN descendant du col de la Bouquette à Gênes, on retrouve un peu au-dessous du col, des couches minces de la pierre argilleuse, grise qui forme la cime de ces deux monticules ; & ces couches ont là une situation bien déterminée : elles sont verticales, & leurs plans courent directement du Nord au Midi ; de là jusqu'au bas de la descente, ce sont des alternatives continuelles de talc, de pierre calcaire grise & compacte, de schiste argilleux & d'ardoise proprement dite. Mais au bas de la descente, & de là jusqu'à Gênes, on ne voit plus que de la pierre calcaire; la ville paroît bâtie sur cette pierre, & toutes les collines qui l'entourent paroissent aussi en être composées. Descente du col de la Bouquette à Gênes.

SUR toute la route de Novi à Campo-Marone, qui a 10 lieues de longueur, on voyage toujours entre deux collines de formes variées, dont les sommités sont presque toutes boisées & couvertes de châtai-

---

( 1 ) Un savant, qui est tout à la fois un profond minéralogiste, & un excellent observateur, M. BESSON, a souvent observé dans les Alpes des bancs de stéatite, situés dans une vallée vis-à-vis des bancs de pierre calcaire qui paroissent leur correspondre. *Tableaux de la Suisse*, t. I, p. 97. Mais il est rare de les voir à d'aussi petites distances. Ici, ils ne sont séparés que par la largeur du chemin.

gniers, tandis que le fond des vallées, qui eſt très-peuplé, préſente des points de vue doux & rians, de grands villages, de beaux jardins, & çà & là quelques palais iſolés, décorés d'architecture, & qui frappent d'autant plus, qu'on ne les attend point au milieu des ces montagnes.

De Campo-Marone à Gênes, dans l'eſpace de près de quatre lieues, c'eſt une ſuite continue de jardins, de palais, où l'on voit briller tout le luxe de leurs riches & faſtueux poſſeſſeurs; mais un genre de luxe bien noble & bien agréable aux voyageurs, c'eſt celui auquel on doit la ſuperbe chauſſée qui conduit de Campo-Marone juſqu'à Gênes; c'eſt la famille Cambiaſo, qui, à l'exemple des Appius & des Flaminius, a établi à ſes frais toute cette chauſſée, & s'eſt acquis des droits légitimes à la reconnoiſſance de ſa patrie & même des étrangers. On ſent vivement le prix de ce bienfait, lorſqu'en venant de Novi, on a fait dix lieues ſur une route pavée de gros cailloux inégaux, qui fatiguent également les voyageurs & les voitures.

En allant à notre auberge, nous paſſâmes par la rue Balbi, la ſeule qui ſoit aſſez large & aſſez réguliere pour qu'on puiſſe jouir de la vue des magnifiques palais, ſi multipliés dans cette ville, & qui lui ont fait donner le nom de *Gênes la ſuperbe*.

---

# CHAPITRE XV.

## *NOTRE-DAME DE LA GARDE.*

§. 1340. Nous arrivâmes à Gênes, M. Pictet & moi, le 29 septembre. Preſſés par le tems, nous comptions de n'y paſſer qu'un ou deux jours, & même d'employer une partie de ce ſéjour à ſonder la mer & à meſurer ſa température. Mais la pluie & les vents contraires nous retinrent malgré nous, pendant onze jours. Cependant un ou deux intervalles moins mauvais, nous permirent quelques excurſions. Introduction.

Nous fûmes ſur-tout empreſſés d'aller obſerver un phénomene qui avoit fait beaucoup de bruit dans le pays ; une égliſe frappée de la foudre, malgré un conducteur dont elle étoit armée. Cette égliſe eſt ſituée ſur la cime d'une montagne à trois lieues au Nord-Oueſt de Gênes ; elle eſt dédiée à la Vierge Marie, ſous la protection de laquelle ſont le golphe & la ville même de Gênes ; & c'eſt pour cette raiſon que cette égliſe ſe nomme *Notre-Dame de la Garde.*

Nous eûmes le plaiſir de faire ce voyage dans la compagnie du Pere Ageni, ſavant profeſſeur de l'univerſité de Gênes, & le premier qui ait introduit dans l'Etat de Gênes l'uſage des para-tonnerre. Conducteur frappé par la foudre.

Comme depuis pluſieurs années, cette égliſe avoit été une fois par an frappée par la foudre, on jugea convenable de la munir d'un conducteur, & on en poſa un le 3 novembre 1778. Mais cette égliſe fut également frappée par le tonnerre, le 24 août de l'année ſuivante ; & il a même été conſtaté, que la foudre avoit paſſé par le conducteur, puiſque ſa pointe, qui étoit de cuivre doré, ſe trouva en partie

fondue. La barre de fer à l'extrêmité de laquelle cette pointe étoit soudée, entroit à vis dans la sommité d'une croix de fer qui couronnoit le clocher de l'église. Cette pointe attira un torrent de fluide électrique, ce fluide descendit par la croix, & là, au lieu de suivre le fil conducteur qui passoit par le déhors de l'église, & d'aller ainsi se disperser dans la terre, où aboutissoit ce conducteur, il passa par les barres de fer qui soutiennent le clocher, & qui lient entr'eux les murs du portique de l'église; mais comme ces barres ne descendent pas jusqu'à terre, la matiere de la foudre fut obligée de continuer sa route au travers de la substance même des murs; & ces murs n'étant que des conducteurs imparfaits, furent percés à jour dans une place, & furent déchirés ou écorchés dans plusieurs autres. Les dalles de pierre qui forment le pavé de l'église furent soulevées en plusieurs endroits; ce qui fait croire que l'explosion venoit de l'intérieur de la terre, & que ce tonnerre étoit du genre de ceux qu'on nomme ascendans.

Ce qu'il y eut d'étonnant & de singuliérement heureux, c'est que quoique le portique & l'église fussent remplis de monde (un jour de fête, celui de la St. Barthelemi) au moment du coup, il n'y eut personne de tué ni même de blessé dangereusement. Tous ceux qui étoient dans le portique furent jetés à la renverse; une femme eut la manche de sa robe brûlée par le tonnerre; un homme eut son soulier décousu auprès de la semelle: on prétend même que la semelle du bas fut, sinon consumée, du moins tellement dechirée & divisée, que l'on n'en retrouva aucune trace. Ces deux personnes demeurerent étendues & évanouies sur la place; mais elles reprirent leurs sens assez vîte, & n'en ressentirent aucune incommodité durable.

Il y eut encore ceci de remarquable dans la route que suivit la foudre, c'est que ce fut exactement la même que celle qu'elle avoit suivie toutes les fois qu'elle avoit frappé cette église avant l'érection du conducteur. Ce fait paroît indiquer clairement qu'il y a sous cette partie

de l'églife quelque maffe de corps déférens, qui communique avec la maffe totale du globe. Peut-être eft-ce une fource cachée dans la terre, & ce qui appuye cette conjecture, c'eft que l'on remarque, au bas de la muraille par laquelle paffa la foudre, une humidité qui étoit très-fenfible le jour même où nous faifions cette obfervation. Au contraire, le terrein dans lequel aboutiffoit le conducteur, 'eft qu'un amas de rocailles que nous trouvâmes parfaitement féches; la montagne a de ce côté là une pente très-rapide, & ce même côté eft expofé au midi; on comprend donc que, fous un climat auffi chaud, toute cette partie de la montagne doit être à la fin de l'été d'une extrême aridité; enforte que le conducteur qui y aboutiffoit, devoit fe trouver comme ifolé, & qu'ainfi la matiere électrique devoit trouver beaucoup plus de facilité à paffer au travers de la muraille humide.

Le Pere Ageni, chargé de préferver cette églife d'une maniere plus efficace, a fait ériger au mois d'août 1780, un nouveau conducteur, & l'a fait aboutir dans une citerne qui eft conftamment pleine d'eau. Il a lié ce nouveau conducteur, avec tous les fers de l'églife, & même avec l'ancien conducteur qu'il n'a point voulu détruire; enfin pour ne négliger aucune des précautions que la prudence pouvoit fuggérer, il a fait defcendre un rameau du nouveau conducteur par la route que la foudre avoit toujours affecté de fuivre; c'eft-à-dire, le long du mur du portique, & il l'a fait pénétrer très-avant dans la terre, immédiatement au-deffous de ce mur. Si donc la matiere du tonnerre étoit plus fortement attirée par la maffe conductrice, que nous fuppofons placée au-deffus de ce mur, que par l'eau de la citerne, cette matiere pourroit fuivre paifiblement cette route fans occafionner aucun dommage. (1)

(1) M. le Chevalier Landriani m'a fait l'honneur d'inférer ces obfervations dans un ouvrage qu'il a publié à Milan, par ordre du Gouvernement, fur l'utilité des para-tonnerre. *Dell utilita dei conductori elettriei Milan* 1784. Mais comme cet ouvrage n'a point été traduit en françois, j'ai cru devoir configner ici un fait fi intéreffant, & qui démontre fi bien la néceffité de faire toujours aboutir les conducteurs, ou dans l'eau, ou dans une terre conftamment humide.

Ces ſages meſures ont été couronnées du ſuccès qu'elles méritoient; dès-lors l'égliſe n'a plus été frappée par le tonnerre, au moins c'eſt ce que j'apprends par une lettre de Gênes, en date du 9 août 1794.

Vue du haut de la montagne Notre-Dame.

§. 1341. La vue que l'on a du haut de cette montagne eſt fort étendue, mais peu intéreſſante. Cette partie des Apennins ne préſente ni les aſpects majeſtueux & terribles, ni les vallées riantes de nos Alpes. Leurs ſommets ſont arides & pelés, mais ſans formes hardies & décidées, ſans beaux rochers, & ſans eſcarpemens bien prononcés.

On ne peut point déterminer la forme ni la direction générale des vallées & des montagnes qu'on découvre de là; on en voit qui courent du Midi au Nord; d'autres, du Levant au Couchant; d'autres ſuivent des directions intermédiaires : mais quant à l'élévation, on voit que Notre-Dame de la Garde eſt ſituée ſur la plus haute partie de cette chaîne des Apennins; car les montagnes s'abaiſſent graduellement, ſoit au Midi du côté de la mer, ſoit au Nord du côté des terres. D'après l'obſervation de M. Pictet, le ſol de l'égliſe eſt élevé de 422 toiſes au-deſſus de la mer. On croiroit auſſi pouvoir prononcer, que ces montagnes ont été dans l'origine une maſſe pleine & continue, & que les vallées qui les diviſent actuellement ſont l'ouvrage des eaux pluviales; en effet, on ne voit, comme je l'ai dit, aucune de ces vallées ſuivre réguliérement la direction générale de la chaîne des Apennins, toutes ont la forme d'un entonnoir renverſé, étroit vers le haut & s'élargiſſant vers le bas.

Ce qu'on voit de ces vallées ne paroît peuplé & cultivé que du côté du Nord; vers le Col de la Bouquette, & au Sud-Eſt le long de la Polcevera, autour de St. Pier d'Arena & du Fanal; car la ville même de Gênes eſt cachée par les montagnes qui forment ſon enceinte. La mer qui préſente un aſpect ſuperbe, lorſqu'on la voit au-delà d'un pays riant & fertile, paroît infiniment triſte & ſauvage lorſqu'elle termine comme ici un pays ſtérile & déſert.

§. 1342. Le sommet de la montagne est composé d'une pierre de la classe des magnésiennes, qui, je crois, n'a pas été décrite, & que je nommerai *serpentine grenue*. A l'air elle est matte & de couleur de rouille, mais dans ses divisions spontanées, elle prend une couleur d'un brun noirâtre, irisé & quelquefois brillant. Intérieurement, les morceaux qui n'ont point souffert de la décomposition sont d'un verd gris foncé. Cassure inégale, sans éclat, terreuse & grossière, ou plutôt grenue, paroissant à une forte loupe un peu écailleuse, ou plutôt composée de parties détachées; les unes en grains, les autres de formes irrégulières d'un verd clair & translucide. La pierre en masse n'est translucide que sur ses fins bords; elle se raye en gris blanchâtre; elle est tendre, a l'odeur argilleuse & se fond aisément au chalumeau, à raison de la quantité de fer qu'elle contient. Le verre qu'elle donne est noir, luisant & compacte. Ce même fer est cause que la pierre prend à l'air une couleur de rouille qui la pénetre peu à peu, au point que ce n'est que dans l'intérieur des morceaux d'un certain volume qu'on retrouve la couleur verte, naturelle à la pierre. Ces mêmes parties vertes agissent sur l'aiguille aimantée, tandis que celles qui sont complettement rouillées n'exercent sur elle qu'une action très-foible. Enfin, les progrès de cette rouille vont au point de décomposer cette pierre & de la réduire en une espèce de terre.

Nature de sa cime. Serpentine grenue.

Cette serpentine se divise d'elle-même en fragmens polyedres irréguliers; la forme rhomboïdale est cependant celle que l'on reconnoit le plus fréquemment. Cette disposition à se diviser, a oblitéré les traces des couches, qui ont dû exister originairement dans cette pierre : les granits argilleux sont sujets à ce même accident, comme je l'ai observé ailleurs.

§. 1343. Au-dessous de ces serpentines décomposées, on trouve un banc d'ardoises luisantes non effervescentes. Exposées à la flamme du chalumeau, elles se gonflent d'abord, mais se fondent ensuite avec peine en un verre d'un gris obscur. Ce banc court de l'Est Sud-Est à l'Ouest Nord-Ouest en se relevant du côté du Sud.

Ardoises rouges.

Steatites. Ce banc n'a que quelques pieds d'épaiſſeur, & les ſerpentines qui ſont au-deſſus de lui recommencent au-deſſous, ſans que l'on puiſſe diſtinguer aucune ſubſtance intermédiaire.

Calcaires. Sous ces ſerpentines, on trouve des pierres calcaires griſes, avec des veines & des rognons de ſpath & de quartz.

Argille ſchiſteuſe. Ces calcaires ſont ſuivies d'une pierre griſe, tendre, argilleuſe, parfaitement ſemblable à celle que j'ai décrite au Col de la Bouquette, §. 1337.

Calcaires verticales. On trouve enſuite pluſieurs bancs verticaux de pierres calcaires, qui courent à peu-près du Sud-Oueſt au Nord-Eſt, & dont la direction fait par conſéquent un angle de 90 degrés avec celle des ardoiſes rouges, mentionnées au commencement de ce paragraphe.

A ces calcaires ſuccédent des ſchiſtes dont les feuillets ſont calcaires dans l'intérieur, mais dont l'écorce eſt d'ardoiſe.

Viennent enſuite des calcaires qui n'ont point une écorce d'ardoiſe (*), & ainſi des alternatives de calcaires & d'ardoiſes, juſqu'auprès de Gênes, où enfin la pierre calcaire domine ; mais cependant, avec un mélange conſtant d'argille, & ſouvent traverſées ou au moins recouvertes de ſchiſtes argilleux.

En montant & en deſcendant, nous eûmes en vue à l'Oueſt, une

(*) La plupart des pierres calcaires de cette montagne contiennent une partie combinée d'argille. Elles ſont une vive efferveſcence avec les acides, mais elles ne s'y diſſolvent pas entierement. Elles y conſervent même leurs formes, mais ce qui en reſte eſt friable & ſe diviſe entre les doigts, en une terre noire, mêlée de quelques grains de ſable.

montagne dont nous étions séparés par un profond ravin, & dont on nous dit qu'on avoit tiré du vitriol de mars, mais je n'ai aucune connoissance de la matiere dans laquelle on le trouvoit. De la distance d'où nous voyions cette montagne, elle paroissoit mêlangée d'ardoises & de terres férugineuses.



# CHAPITRE XVI.

## *DE GÊNES A PORTO-FINO.*

### *Premiere expérience ſur la température de la mer.*

Introduction.

§. 1344. D'APRÈS les informations que le mauvais tems nous avoit bien laiſſé le loiſir de prendre, il nous parut certain que l'endroit où la mer étoit la plus profonde, ſe trouvoit vis-à-vis du Cap de Porto-Fino, à l'Eſt Sud-Eſt de la ville.

Sortie du port.

EN conſéquence, nous partîmes pour y aller le 7 octobre, ſur un petit bateau, de l'eſpèce qu'on nomme à Gênes *guzzo*. En ſortant du port, nous admirâmes la beauté du coup-d'œil que préſente la ville de Gênes, bâtie en amphithéâtre au-deſſus de ce baſſin.

Rocs calcaires, diverſement inclinés.

§. 1345. Voguant enſuite à l'Eſt de la ville, nous prîmes plaiſir à obſerver les extrémités des rochers calcaires qui lui ſervent de baſe. La plus grande variété règne dans la ſituation de leurs couches. On les voit d'abord inclinées, puis verticales, puis encore inclinées, puis horizontales. Les plus remarquables ſont celles qui ſont ſituées près des carrières *ou cave di Carignano ;* elles ſont horizontales, & paroiſſent repoſer immédiatement ſur d'autres qui ſont verticales. Un peu plus loin, on en voit qui ſont courbées en ſens contraire, comme des arcs qui ſe touchent par leurs convexités. Enfin, ce qu'il y a de plus important à obſerver, c'eſt que les plans de toutes ces couches, quelle que ſoit leur inclinaiſon, courent tous dans la direction du Nord au Sud, ou à très-peu près. Ces grandes différences dans les inclinaiſons, réunies à l'identité de la direction de ces plans, ne ſont-ils pas de bien

forts indices du refoulement, que je regarde comme la cause du redressement des couches, horizontales dans leur origine? Voyez le paragraphe 1166.

§. 1346. Nous marchions d'abord par un vent de Nord très-gaillard, qui frappant presqu'à angles droits nos voiles latines, placées suivant la longueur du bateau, sembloit devoir le renverser, mais le faisoit marcher à l'Est avec autant de sûreté que de vitesse. Relâche sous la montagne de Porto-Fino.

Malheureusement ce vent sauta à l'Est & nous devint directement contraire. Nos bateliers ne crurent pas qu'il fût possible de doubler le Cap, & d'ailleurs la mer étoit trop agitée pour nos expériences.

En attendant un moment plus calme, nous allâmes aborder dans une anse, à l'Ouest & à l'abri de la montagne de Porto-Fino; nous y arrivâmes en trois quarts d'heure de route depuis Gênes. Je me consolai de ce contre-tems, dans l'espérance d'observer cette montagne, dont j'avois entendu parler à Gênes, comme d'une chose très-extraordinaire.

§. 1347. En effet, il n'est pas commun de voir un rocher aussi élevé & aussi étendu, entierement composé de cailloux roulés & arrondis, qui ont depuis trois lignes jusqu'à 5 pieds de diametre. Les cailloux sont presque tous calcaires; les plus gros sont ordinairement composés de couches planes, fortement unies entr'elles. J'en trouvai, quoique avec beaucoup de peine, un ou deux de quartz, quelques-uns de serpentine, mais ni granits, ni porphyres, ni roches micacées quartzeuses; ces cailloux sont liés entr'eux par une pâte, composée de sable & d'argille ferrugineuse, & cette pâte est elle-même liée par un gluten calcaire; aussi se forme-t-il dans les crevasses des veines de spath calcaire; nous en vîmes qui avoient jusqu'à deux pieds d'épaisseur. Ce spath est blanc, mais les cailloux & les grès qui le lient sont à peu-près tous d'un gris obscur presque noir. Description de cette montagne.

Jardins & maison remarquables.

§. 1348. Du petit port où l'on amarra notre bateau, nous montâmes par des escaliers taillés dans le roc, à une jolie retraite que s'est fait construire un riche négociant de Nervi, nommé M. *Gnecco*. Le bas de la montagne, du côté du Nord, est couvert d'arbres & d'arbustes toujours verds, de myrthes, de pins maritimes, de chênes verds, & d'arbousiers qui viennent là d'une grandeur & d'une beauté peu communes. Plus haut, où le rocher plus aride & plus rapide refusoit de produire de la verdure, M. Gnecco a fait pratiquer des plattes-bandes en terrasses les unes sur les autres, les a garnies de terre, & il y a planté des châtaigniers, des oliviers & des figuiers qui ont parfaitement réussi. Au milieu de ces plantations est une petite maison simple & commode, creusée en partie dans le roc. Tout cela n'a pu s'exécuter qu'en faisant sauter avec beaucoup de travail & de dépense la bréche dure & tenace qui forme la base de cette montagne. C'est ce qu'on a exprimé avec beaucoup d'élégance & de précision, par une inscription placée à l'entrée d'une voute taillée dans le roc, FERRO & AURO, *par le fer & par l'or*.

Ce qui rend cette dépense plus extraordinaire, c'est que cet endroit n'est point destiné à être continuellement habité. M. Gnecco possede à Nervi un grand & beau palais, où il fait sa demeure habituelle; il ne vient là que pour jouir de la solitude, de la beauté sauvage de cette situation & du plaisir de la pêche, qui est très-abondante au pied de ces rochers.

Haut de la montagne.

§. 1349. En continuant de grimper, nous montâmes, M. Pictet & moi, jusques sur une sommité qui n'est pas précisément le point le plus élevé de cette montagne, mais qui ne le céde pas de beaucoup à la plus haute, où nous n'avions pas le tems d'aller. Comme notre projet n'étoit point d'escalader des montagnes, nous avions laissé nos barometres à Gênes. Mais nous jugeâmes, à l'estime, que la sommité que nous atteignîmes avoit 250 ou 300 toises d'élévation au-dessus de la mer.

On a, de cette ſommité, une vue d'une étendue & d'une beauté extraordinaires. Au couchant, tout le magnifique golphe de Gênes, couronné de ſes montagnes couvertes de verdure, & bordé d'une ſuite de campagnes & de villages, qui ſemblent ne former qu'une ſeule ville de trois ou quatre lieues de longueur. En effet, Recco, Nervi, Quinto, garniſſent la côte preſque ſans interruption juſques à Gênes. Et ſi la ville eſt cachée par les montagnes qui entourent le port, on voit cependant le fanal & le quartier qui l'avoiſine; la Polcevera & toute cette partie du golphe juſqu'au cap *delle Melle*. La rive du Levant eſt moins riche, mais très-étendue; car on la ſuit des yeux juſqu'au Monte Nero, qui eſt au-delà de Livourne. Au Sud-Eſt & au Midi, nous avions la mer couverte de vaiſſeaux de toute nation & de toute grandeur, que le mauvais tems des jours précédens avoit retenus dans les ports du voiſinage, & qui, profitant tous de cette belle journée, voguoient dans des directions différentes. Les isles de Gorgone & de Capraya, & les montagnes neigées de la Corſe, formoient le lointain de ce magnifique tableau.

En revanche, le corps même de la montagne, ſon pied au Levant & au Midi, & les montagnes qui lui ſont attenantes du côté du Nord, préſentoient l'aſpect le plus hideux & le plus triſte. Par-tout cette bréche noire, que j'ai décrite, profondément ſillonnée par des ravins ſauvages & incultes, ſans autre ſigne d'habitation que de loin en loin, les tours deſtinées à ſignaler les corſaires. Toutes les cimes des Apennins que l'on découvre de ce côté-là ſont, comme celles que je voyois de Notre-Dame de la Garde, ſauvages & pelées, ſans préſenter, comme les Alpes, des rocs eſcarpés & majeſtueux. Ici non plus, on ne diſtingue aucune direction conſtante, ni dans les dos des montagnes, ni dans les vallées qui les ſéparent; & les pentes s'abaiſſent vers la mer ſans former nulle part des eſcarpemens conſidérables.

Les mêmes cailloux arrondis forment la baſe comme le ſommet de la montagne; mais vers le haut on n'en voit pas d'auſſi gros. Le quartz,

de même que la ſerpentine, y ſont un peu plus fréquens ; & en revanche, il y a moins de ſpath dans les crevaſſes. Toute la montagne eſt coupée par des fentes verticales, paralleles entr'elles & dirigées de l'Eſt à l'Oueſt ; qui la diviſent en bancs d'un, deux, trois pieds d'épaiſſeur, & cela avec tant de régularité, que je les pris d'abord pour des couches : ce ne fut qu'en côtoyant par mer, le pied de la montagne que je reconnus mon erreur ; mais là je vis diſtinctement les vraies couches inclinées de 15 à 20 degrés en montant du côté de l'Oueſt, enſorte que leurs plans courent encore du Nord au Midi, comme ceux des calcaires de Gênes. La pointe la plus ſaillante du côté du Sud, que les bateliers nomment *Ciappa*, ſans doute par corruption de *Capo* ou de *Cap*, préſente ces couches de la manière la plus diſtincte & la plus régulière.

Queſtion ſur l'origine de cette montagne.

§. 1350. D'où peut venir ce prodigieux amas de cailloux roulés? La nature de ces cailloux prouve qu'ils viennent, non des hautes Alpes, puiſqu'il n'y en a point de primitifs, mais des montagnes extérieures des Alpes ou de l'Apennin. Enſuite, ſi je conſidere la ſituation de leurs couches, je vois qu'elles ſont relevées du côté de l'Oueſt ; & la verticalité des fentes qui les coupent me prouve que cette ſituation eſt à peu-près la même que dans ſon origine.

Je crois donc pouvoir conclure de là, que le courant qui a charié ces cailloux venoit du côté de l'Eſt, & que par conſéquent c'eſt ſeulement dans les montagnes baſſes de l'Apennin qu'il faut chercher leur ſource. Voilà, je crois, tout ce qu'on peut en dire ; car ces cailloux ont trop peu de phyſionomie pour qu'on puiſſe aſſigner leur pays natal avec plus de préciſion. Il eſt d'ailleurs poſſible que les montagnes dont ils viennent, fuſſent des montagnes maritimes, qui ont été détruites ou ſubmergées.

On peut voir une autre deſcription de cette montagne dans les lettres du *Docteur Paolo Spadoni*, intitulées *Lettere odeporiche ſulle montagne*

*tagne Ligustiche. Bologne*, 1795. 8°. On verra là des détails sur diverses cavernes qui se trouvent dans le rocher presqu'au niveau de la mer. Nous ne visitâmes pas ces cavernes, parce que nous ignorions leur existence.

§. 1351. PENDANT que nous observions la montagne de Porto-Fino, le vent se calmoit. Nous nous embarquâmes, & nous allâmes jeter notre sonde à 5 mille au Midi du Cap, où on nous avoit assuré que la mer étoit la plus profonde. Nous ne trouvâmes cependant que 886 pieds; mais comme il étoit tard, nous nous contentâmes pour cette fois de cette profondeur, & nous y fîmes descendre deux thermometres; l'un de ces thermometres étoit celui de M. MICHELI, que j'ai décrit dans le premier volume de ces voyages, §. 35; l'autre étoit nouveau, je l'avois construit avec le plus grand soin pour cette expérience; je le décrirai dans le Chapitre XVIII. Nous fixâmes à un baril vuide & bien bouché l'extrêmité du cordeau auquel ils étoient attachés; & pour surcroit de précaution, nous liâmes encore ce cordeau à un paquet de planches de liege. Nous vînmes ensuite coucher au village de Recco, où étoit le gîte logeable le plus voisin de nos thermometres.

Expérience sur la température de la mer.

LE lendemain, 8 octobre, nous partîmes de Recco avant jour, & la tramontane, que nous avions en poupe, nous porta dans une heure $\frac{1}{2}$ à notre signal. Nous eûmes quelque peine à le trouver, à cause de l'agitation de la mer; cependant par les alignemens que nous avions pris, nous jugeâmes qu'il n'avoit pas changé sensiblement de place; il nous fallut 20 minutes pour retirer les thermometres du fond de l'eau, parce que le balancement du bateau, produit par le vent, retardoit beaucoup cette opération. Nous trouvâmes le nouveau thermometre à 10 degrés 6 dixiemes, & celui de MICHELI à 13 degrés 1 dixieme. Cette différence vient de ce que celui-ci, moins bien préservé de l'impression de l'eau, plus chaude à la surface qu'au fond de la mer, s'étoit réchauffé en montant. La veille, quand nous posâmes les thermometres, la

température de la mer, à sa surface, étoit 16, 5, celle de l'air 15, 3. On verra au Chap. XIX une expérience semblable faite à une profondeur beaucoup plus grande.

Retour du Porto-Fino à Gênes.

§. 1352. Le balancement de notre petit bateau étoit si fatiguant, qu'après avoir abordé à Nervi, nous préférâmes de revenir à pied. Je dirai un mot de cet endroit, où nous étions venus nous promener quelques jours auparavant.

Nervi, ses productions & son commerce.

Nervi est un gros bourg très-commerçant, situé au bord de la mer, à deux lieues au levant de la ville de Gênes. Ce bourg est à l'entrée d'un vallon flanqué de deux petites montagnes; l'une au levant, l'autre au couchant, & fermé par une troisieme montagne qui est très-élevée; ainsi les rayons du soleil se concentrent dans cette place, & elle se trouve parfaitement préservée des vents du Nord : aussi elle produit jusqu'à une hauteur considérable les plus beaux oliviers; & dans le bas elle est couverte d'orangers, de citronniers, de cédras, de jasmins d'Arabie & de cassies. Les fleurs & les fruits de ces arbres sont d'un très-grand rapport; & on a, outre cela, de vastes pépinieres, dont les jeunes plans s'exportent dans toute l'Europe.

Ce bourg est extrêmement riche; tous ses habitans sont ou cultivateurs de jardins, ou commerçans, ou mariniers. Nous y fûmes reçus, M. Pictet & moi, avec la plus grande politesse, par MM. les freres Massa, qui font à Genève un commerce considérable.

Montagne de Nervi.

§. 1353. Nous gravîmes la montagne qui est derriere Nervi jusqu'à la chapelle de St. Martin. (1) Cette montagne est de pierre calcaire compacte; nous ne pûmes cependant y trouver aucun vestige de pétrification, quoique nous en fissions la recherche à dessein & avec

(1) Cette chapelle qui n'est point armée de conducteur, a été frappée de la foudre le 25 juillet 1794.

l'attention la plus ſoutenue. M. SPALLANZANI dit auſſi qu'il n'a pu trouver aucun veſtige de pétrification dans les rochers de la *Riviera di Levante. Soc. Ital.* tom. 2, p. 865.

CELA tend à prouver que cette montagne, de même que toutes celles que j'ai obſervées dans le pourtour de la ville de Gênes, ſont, ſinon primitives, du moins d'une formation très-ancienne.

LES couches de celles qui entourent la vallée de Nervi, ſont aſſez régulieres & paralleles entr'elles dans le bas de la montagne; mais on les voit arquées en S & repliées en zig-zag dans la partie ſupérieure de cette même montagne.

§. 1354. LES jardins qui regnent preſque ſans interruption de Nervi à Gênes, rendent le terrein ſi précieux, qu'il eſt preſque par-tout renfermé par des murs. Ces murs & le pavé qui couvrent le chemin, cachent le ſol au minéralogiſte; on voit cependant par places le rocher qui ſert de baſe à quelques-uns de ces murs; c'eſt en quelques endroits de la pierre calcaire argilleuſe, avec des veines de ſpath ou de quartz; ailleurs, par exemple auprès de St. Martin d'Albero, c'eſt une breche aſſez ſemblable à celle de Porto-Fino. On y voit des fragmens preſque tous arrondis de pierre calcaire blanche & pure, de grès, de quartz blanc, quelques petites ſerpentines. Il eſt bien vraiſemblable que cette breche tient à celle de Porto-Fino, & que les pierres qui la compoſent ont été chariées par le même courant; & comme ces pierres ſont beaucoup plus petites ici qu'à Porto-Fino, cela confirme ce que je conjecturois §. 1250, que le courant qui les a chariées venoit du côté de l'Eſt.

Route de Nervi à Gênes.

# CHAPITRE XVII.

## *DE GENES A NICE.*

Intro-duction. §. 1355. Peu de voyageurs font ce trajet par terre; il n'eſt praticable qu'à pied, ou à cheval; & même à cheval, il eſt dangereux en bien des endroits, où le ſentier étroit & gliſſant qu'il faut ſuivre, eſt taillé en corniche ſur la mer ou ſur d'affreux précipices; mais j'étois extrêmement curieux de ce voyage, afin de traverſer la chaîne des Alpes dans ſa partie la plus baſſe, & d'être ainſi à même de la comparer avec les parties les plus élevées que j'avois vues, & celles que j'eſpérois de voir encore.

Nous louâmes une felouque, ſur laquelle nous fîmes embarquer notre chaiſe de poſte, mes grands thermometres & leur équipage, avec un domeſtique chargé de la faire partir, au moment où le vent ſeroit favorable, & de venir nous joindre à Alaſſio, qui étoit ſur notre route, & où on nous aſſuroit que nous trouverions la mer très-profonde.

Pour nous, nous louâmes des chevaux, ſur leſquels nous partîmes le 10 d'octobre, après-midi. Il pleuvoit à verſe dans ce moment là, & cela n'empêcha pas notre départ; parce que je craignois que cette pluie, dont rien n'annonçoit la fin, ne nous retînt encore long-tems à Gênes. M. Pictet, plus patient que moi, auroit pris ſon parti d'attendre; mais pour moi, je devenois malade d'ennui & d'impatience; & je lui ſus beaucoup de gré de ce qu'il conſentoit à partir par un auſſi mauvais tems. Heureuſement il n'eût pas lieu de ſe repentir de ſa complaiſance; car à peine fûmes-nous hors des murs de Gênes, que

la pluie cessa, & nous jouîmes du plus beau tems pendant tout le reste du voyage.

§. *1356.* En sortant de la ville, on passe auprès du Fanal, & l'on voit que le rocher qui lui sert de base a été séparé, vraisemblablement par le travail de l'homme, de la montagne qui lui correspond de l'autre côté du chemin, & dont la matiere & la situation des couches sont absolument les mêmes. C'est une pierre calcaire, argilleuse, noirâtre, dont la surface extérieure est grise, rude & terne; la cassure d'un gris noirâtre compacte, terreuse; la rayure d'un gris blanchâtre & l'odeur terreuse: elle n'est que demi-dure, ne donnant point de feu contre l'acier: elle fait une vive effervescence avec les acides, mais sans s'y dissoudre & même s'y déformer, quoiqu'elle y devienne friable & tachante: au chalumeau, elle se fond avec peine en une scorie blanchâtre & bulleuse; c'est un *verhäteter mergel* de M. Werner. Fanal. Couches calcaires.

M. le Docteur Rossini, qui a formé à Gênes une collection minéralogique très-intéressante, a eu la bonté de m'envoyer un morceau de cette pierre pris sous l'eau de la mer, à la pointe du Cap-du-Fare, & qui renferme des pholades vivantes dans leurs trous; je dis *vivantes*, parce qu'elles vivoient quand on a tiré la pierre de l'eau; je dis aussi vivantes, par opposition à *fossiles*; car on ne trouve dans cette pierre aucun coquillage fossille. (1) Daïls ou Pholades.

(1) Le même savant m'a aussi envoyé de très-beaux crystaux de spath calcaire, trouvés dans les crevasses de l'ancienne carriere de ce cap.

La carriere nouvelle contient aussi une pierre remarquable que m'a envoyée M. Rossini; sa substance ressemble à celle que je viens de décrire, si ce n'est qu'elle est plus dure, qu'elle a l'aspect moins terreux, & que ses couches sont plus minces. Ce qu'elle a de particulier, c'est que ses couches sont excavées à leur surface par des sillons quelquefois droits, mais le plus souvent tortueux, ou en forme de labyrinthe; ils ressemblent beaucoup à ces ornemens d'architecture que l'on nomme vermiculés. Ces sillons ont depuis une demi-ligne jusqu'à 2 lignes de largeur, sur

Les couches de cette pierre courent du Nord au Sud, comme la plupart de celles des environs de Gênes; & en montant du côté du couchant, ſous un angle de 65 à 70 degrés, ces couches ſe prolongent toujours dans la même direction, juſqu'au haut de la colline qui domine la ville au Nord & au Nord-Oueſt.

A demi-lieue au-delà du Fanal, on voit encore des couches de la même pierre calcaire avec des veines de ſpath. Ces couches ſont plus minces & plus redreſſées que les précédentes, mais dirigées comme elles du Nord au Midi.

Rocher de talc durci.

§. 1357. Immédiatement au-delà de ces couches, on voit au bord de la mer, un rocher élevé de 15 à 20 pieds, composé d'une eſpece de talc durci, aſſez ſemblable à celui du §. 1336. Sa ſurface extérieure eſt aſſez brillante; ici, rougeâtre; là, comme argentée & un peu douce au toucher.

Elle ſe diviſe en fragmens irréguliers, qui tendent pourtant un peu à la forme rhomboïdale. Sa caſſure eſt ſchiſteuſe, irréguliere, & d'ailleurs aſſez ſemblable à ſa ſurface extérieure : elle ſe raye en gris; elle eſt tendre & un peu peſante, ſon odeur eſt terreuſe, elle ſe fond aiſément en un verre gris qui s'affaiſſe ſur le verre qui lui ſert de ſupport; elle n'a aucune action ſur l'aiguille aimantée.

Le rocher composé de cette pierre eſt coupé par des veines de ſpath & de quartz, & celui-ci contient par places des parties de hornblende verte.

---

une profondeur qui n'excede pas une ligne. Ils ne ſont ſûrement l'empreinte d'aucun corps organiſé. Il eſt vraiſemblable qu'ils ſont l'ouvrage des eaux qui rongent la pierre en s'infiltrant entre ſes couches; mais une explication raiſonnée & détaillée de ce petit fait, du paralleliſme, de ces ſillons, de leurs anfractuoſités, ne laiſſeroit pas que d'avoir ſes difficultés.

Quelques parties de ce même rocher ſont d'un violet brun foncé & brillant ; leur caſſure préſente des feuillets ſchiſteux, irréguliers, aſſez petits & ſouvent conchoïdes, la rayure eſt d'un gris rougeâtre ; elle eſt comme l'autre tendre, un peu peſante & très-fuſible, mais ſon verre eſt noir, au lieu que celui de l'autre eſt gris ; c'eſt ſans doute une ſurabondance de fer qui colore ces parties en rouge, & leur verre en noir ; mais ce fer eſt là ſous la forme d'oxide ou de chaux ; car cette pierre n'agit point non plus ſur l'aiguille aimantée.

Scolio di St. Andrea.

Ce rocher eſt ſuivi d'un autre plus petit & de la même nature, ſur lequel eſt une petite chapelle dédiée à St. André, qui lui a fait donner le nom de *Scoglio di St. Andrea.*

Cette pierre continue le long de la mer ; elle eſt enſuite recouverte par une ſerpentine grenue, ſemblable à celle de la Garde, §. 1342, qui ſe diviſe comme elle en petits fragmens polyhedres, irréguliers, dont les faces ſont colorées par des iris ferrugineux, & qui tombe comme elle en décompoſition. On revoit encore cette même pierre dans la montée au-delà de Peggi.

Jardins & palais entre Gênes & Voltri.

§. 1358. Toute cette route eſt bordée de jardins & de palais magnifiques, des nobles Durazzo, Spinola, Lomellini, Negroni, &c. ; on traverſe les beaux villages de Seſtri, Peggi, Prato, & la route eſt praticable en voiture juſqu'à Voltri, qui eſt à dix milles de Gênes ; mais au-delà on ne peut plus voyager par terre qu'à cheval ou à pied.

De Voltri à Arenzano.

§. 1359. En ſortant de Voltri, on monte par un chemin étroit & eſcarpé, une colline couverte d'oliviers, & de vignes, qui croiſſent ſur des terraſſes en étageres.

Gneiſſ de de Werner, ou roche de mica, feldſpath & quartz.

La baſe de cette montagne, auprès de Voltri, eſt compoſée de couches ſchiſteuſes, verticales, dirigées à peu près du Sud Sud-Oueſt au Nord Nord-Eſt. Ces ſchiſtes ſont compoſés de feuillets de mica très-

fins, entremêlés de particules de quartz & de feldſpath. Ces parties ſont ſi petites, que ſans le ſecours du chalumeau, on auroit de la peine à reconnoître leur nature.

On paſſe enſuite un petit pont, ſous lequel ces ſchiſtes ſont remplacés par des pierres calcaires bleuâtres, ſemblables à celles de Gênes, & mélangées auſſi de veines de ſpath & de quartz.

Les couches de ces pierres calcaires ſont ſituées préciſément comme celles des ſchiſtes auxquelles elles ſuccedent. On revoit encore les mêmes ſchiſtes micacés au fond d'un ruiſſeau, à trois quarts de lieues des premiers.

Autre Roche.

A huit minutes de là, on paſſe ſous des rochers informes, d'une pierre qui réſulte d'un mélange confus de veines, dont les unes ſont de très-petits grains de feldſpath preſqu'incohérens; d'autres, de petites lames de mica argenté, & d'autres enfin de hornblende fibreuſe verte.

Immédiatement après viennent des talcs durcis, feuilletés, qui tombent en décompoſition; puis des ſchiſtes argilleux & ferrugineux; puis des ſerpentines vertes, traverſées par des veines de quartz.

Manœuvre pour aborder par un gros vent.

Ici, on paſſe un ruiſſeau qui, en excavant le rocher, a formé au bord de la mer une petite anſe, couverte de ſable; nous vîmes là douze hommes raſſemblés pour favoriſer l'abord d'un petit bateau: un vent violent chaſſoit contre le rivage les vagues qui s'y rompoient avec une fureur terrible; & le bateau auroit été ſûrement mis en pieces, s'il n'eût point eu de ſecours. Six rameurs qui étoient dans ce bateau, travailloient de toutes leurs forces à le tenir en équilibre, en dirigeant ſa proue droit au rivage. Tout d'un coup la lame les jette en avant dans cette poſition, & en ſe briſant ſubmerge le bateau; mais au même inſtant, les hommes qui étoient à terre, ſaiſiſſent une corde que les rameurs avoient lancée, & ſe mettent tous avec la plus grande

grande vîteſſe à tirer le bateau à terre. Les rameurs qui tenoient auſſi la corde ſautent dans l'eau; & dès que leurs pieds peuvent atteindre le fond, ils ſe mettent deux à deux à tirer le bateau; & ainſi leurs efforts réunis, ſortent le bateau de la mer & le mettent à ſec & en ſûreté ſur le rivage. Cette manœuvre intéreſſante ſe fit avec une promptitude & une préciſion vraiment admirables.

Tous les rochers que l'on rencontre juſqu'à Arenzano, ſont de pierres magnéſiennes; & ſous une tour près de laquelle on paſſe avant d'arriver au village, on trouve une pierre d'un verd pâle, qui eſt compoſée de grains blancs, plus petits que des grains de mil, enveloppés d'écailles minces, luiſantes, que je crois d'une eſpece de talc. La fuſion de ces grains blancs, prouve qu'ils ſont de feldſpath. Cette pierre, diſpoſée par grands feuillets, plans & paralleles entr'eux, ſouffre le ciſeau. On en fait uſage pour l'architecture. Après cette pierre les magnéſiennes recommencent.

Pierre de taille de feldſpath & talc.

Nous mîmes deux heures & un quart de Voltri à Arenzano; nous en avions mis trois de Gênes à Voltri; preſque toute la côte depuis ce dernier village eſt ſauvage & inculte: le chemin très-étroit paſſe ſouvent comme une corniche ſur des rocs nuds, très-élevés au-deſſus de la mer. Le village même d'Arenzano eſt bâti immédiatement au bord de la mer, & a l'air aſſez miſérable.

Arenzano.

La mer ne roule ici que des ſerpentines arrondies, variées par les mêmes accidens que nous trouvons dans celles des bords de notre lac. On y voit cependant auſſi quelques galets calcaires, ſoit compactes, ſoit ſpathiques; & enfin, mais rarement quelques cailloux de quartz.

Cailloux roulés au bord de la mer; leur nature.

§. 1360. Le lendemain, notre route commença par côtoyer la mer pendant quelques minutes; les pierres roulées étoient toujours les mêmes; mais je remarquai avec ſurpriſe, ce que j'avois déja obſervé

D'Arenzano à Coccolleto.

dans les environs de Gênes, c'eſt que l'on ne pouvoit trouver ſur le rivage aucune coquille, ni débris de coquillage

En quittant le ſable de la mer, on commence à monter ſur des rochers micacés, ondés, donnant du feu contre l'acier. Ces rochers ſont comme ceux du Mont-Cenis, les uns mêlangés de parties calcaires, qui font efferveſcence avec les acides, & les autres non efferveſcens. Les plans des couches de ces rochers ſont peu inclinés à l'horizon, mais coupés par des fentes verticales, qui paroiſſent prouver que leur ſituation primitive n'a pas ſouffert de changement conſidérable; mais peu après ces couches ſe redreſſent, deviennent verticales, & préſentent au bord de la mer leurs plans dirigés comme ceux de Voltri, §. 1359. Cette colline eſt couverte de châtaigniers & de beaux oliviers, & la terre eſt là très-rouge, comme en d'autres endroits des Apennins.

Roche polyhedre de talc, de de feld-ſpath & de quartz.

A 9 minutes d'Arenzano, on paſſe ſur la cime des tranches des couches que je viens de décrire, & bientôt après, on trouve une pierre aſſez ſemblable par ſa compoſition, à la pierre de taille d'Arenzano, §. 1259, mais qui en differe, en ce qu'outre le feldſpath, elle contient quelques grains de quartz, & en ce qu'elle ſe diviſe d'elle-même en polyhedres irréguliers, dont les faces ſont couvertes d'ochre brune & d'iris ferrugineux.

Veine de quartz de couleur de calcédoine.

On trouve auſſi des ſchiſtes micacés qui tombent en décompoſition, & dont les feuillets, plans & irréguliers courent de l'Eſt à l'Oueſt, avec des veines d'un quartz demi-tranſparent, qui a l'œil bleu d'une calcédoine. Ces veines ont depuis un pouce d'épaiſſeur juſqu'à un pied.

Là, tout eſt triſte & aride, & pluſieurs ſommets des Apennins, dont on a la vue ſont également arides & ſauvages.

On redeſcend de là au bord de la mer, par des ſchiſtes micacés

quartzeux, ſemblables à ceux d'Arenzano, & ſuivis comme eux d'une roche qui ſe diviſe en rhomboïdes ferrugineux.

A quarante minutes d'Arenzano, on rencontre une brêche tendre, preſqu'entiérement compoſée de fragmens anguleux de pierre magnéſienne; & peu de minutes après, on paſſe au village de Coccoletto. Breche de Magnéſienne.

On voit auprès de ce village un grand nombre de fours à chaux, dont les murs ſont conſtruits avec les ſerpentines arrondies que l'on trouve au bord de la mer. La plupart de ces pierres, originairement vertes, deviennent rouges par l'action du feu. La pierre que l'on cuit dans ces fours ſe tire, à ce que l'on me dit, d'une demi-lieue dans les terres. Coccolleto, four à chaux.

§. 1361 A 18 minutes de Coccoletto, on traverſe un ruiſſeau, & là recommencent les ſerpentines bien caractériſées. Ces ſerpentines qui ſont vertes au-dedans, deviennent blanches à l'air & prennent des couleurs d'iris dans les fentes où l'humidité les pénétre. De Coccoletto à Invrea. Serpentines qui ſe décompoſent.

Mais elles ſont remplacées par des rochers de talc durci, qui perdent graduellement la propriété de ſe décompoſer à l'air, & qui enfin demeurent au-dehors comme au-dedans, beaux, verds, à ſurfaces luiſantes & douces; dangereuſes même par cette onctuoſité qui les rends extrêmement gliſſans dans ce chemin étroit, bordé d'un précipice au-deſſus de la mer. Tout ce pays eſt couvert de bruyeres incultes & ſauvages. Talc durci, intacte.

Cependant à demi-lieue de Coccoletto, en montant une colline ſur laquelle eſt ſitué le château d'Invrea, on a un aſpect charmant de ce château, entouré de beaux oliviers, dont cette colline eſt couverte; mais d'abord après le château, la triſte bruyere recommence. Château d'Invrea.

§. 1362. A 15 minutes d'Invrea, les rocs magnéſiens deviennent D'Invrea à Vareggio.

feuilletés, puis compactes; mais leur surface se décompose & se décolore à l'air.

Granit de jade & de stéatite crystallisée ou smaragdite.

BIENTÔT après, ces magnésiennes sont remplacées par une espece de granit que l'on pourroit aussi nommer porphyre. Ce granit n'est composé que de deux substances; savoir, de jade blanc un peu grenu, & de smaragdite lamelleuse grise. Voyez les §§. 1313 & 1313. A.

LE granit qui résulte de l'entrelacement de ces deux substances, est à gros grains, difficile à casser, & sa pesanteur spécifique est 2,943.

LA structure des rochers de ce granit me parut impossible à déterminer, parce que les fentes qui se coupent sous différens angles, ne peuvent pas se distinguer des couches. Dans quelques endroits, cette pierre résiste aux injures de l'air; dans d'autres, elle se détruit & s'arrondit sur place. Tout le pays qu'elle couvre & qui paroît avoir ici près de trois quarts de lieue de diametre est horriblement triste & desert. Les sommités même des montagnes, situées plus loin de la mer, écorchées en quelques endroits par les eaux, prennent aussi des aspects extrêmement sauvages.

Vareggio.

MAIS on est tout-à-coup tiré de cette mélancolique solitude, par l'aspect d'un golfe charmant, au fond duquel est le bourg de Vareggio, entouré de jardins, d'orangers, d'oliviers, &c. Le granit que je viens de décrire dure jusqu'au bas de la descente qui conduit à ce village.

De Vareggio à Albizola.

§. 1363. A un petit quart de lieue au-delà de Vareggio, on commence à monter une colline, dont le bas, dès le niveau de la mer, est un grès tendre, entremêlé de couches d'un poudingue composé de galets, de pierres calcaires, de quartz & de serpentines. Le haut de la colline, qui est couvert d'oliviers, la descente de cette même colline, & un profond ravin que l'on descend ensuite, sont toujours de ces mêmes grès & poudingues.

A *Cella*, qui eſt à une lieue de Vareggio, les mêmes pierres regnent toujours, de même que ſur une colline que l'on traverſe enſuite; & ici les grès ordinairement gris, ſont fréquemment coupés par des veines rouges qui ſont quelquefois abruptement interrompues.

Enfin, à une demi-lieue de Cella, après être deſcendu dans le lit d'un ravin, j'obſervai en le remontant des feuillets verticaux d'un ſchiſte micacé qui me parut mêlangé de ſtéatite, ou plutôt de jade, car il donnoit de vives étincelles contre l'acier. Ces bancs courent du Nord au Sud, & ſont recouverts par les grès & les poudingues qui s'étendent encore plus loin. Schiſtes micacés ſous les grès.

A une lieue de Cella, on paſſe à Albizola, village ſitué dans un golfe, & dont les environs bien cultivés, ſont décorés de beaux jardins & de pluſieurs palais. Là, & ſur le penchant des collines qui entourent le baſſin, la végétation eſt d'une vigueur remarquable; les vignes, les mûriers, les oliviers, les figuiers, les haies de grenadiers, ſont d'une grandeur & d'une force extraordinaires; leurs feuilles plus vertes & plus grandes que par-tout ailleurs: on comprend ſans peine, comment on a choiſi ce lieu-là pour des maiſons de plaiſance. Albizola.

§. 1364. En ſortant de ce village on traverſe un ruiſſeau, dont le lit occupe un grand eſpace; les cailloux qu'il roule ſont des ſerpentines, des granits que j'ai décrit plus haut, & d'autres pierres des montagnes voiſines, mais non point des granits ſemblables à ceux des Alpes. D'Albizola à Savone.

En montant la colline au pied de laquelle paſſe ce ruiſſeau, on voit les tranches des couches verticales d'un ſchiſte micacé & quartzeux; elles courent du Nord Nord-Eſt, au Sud Sud-Oueſt. Schiſtes de mica & quartz.

Au ſommet de la colline eſt un couvent de Miſſionnaires, ſous lequel paſſent ces mêmes ſchiſtes; mais ici, ils ne ſont plus verticaux. Plus loin, ils ſe diviſent en fragmens polyhedres.

Savone.

Delà nous vînmes dîner à Savone en $\frac{3}{4}$ d'heure depuis Albizola, & en $5\frac{1}{2}$ d'Arenzano, où nous avions couché. Savone eſt aſſez connue par ſon port, ſes palais, ſes égliſes : elle me plût ſur-tout par ſes jardins & par la beauté de la végétation dans ſes environs.

De Savone à la montagne de St. Stephano. Roche micacée avec des nœuds lenticulaires.

§. 1366. En ſortant de Savone, on ſuit un beau chemin horizontal, pratiqué le long de la mer ; mais à cinq quarts de lieue de la ville, on commence à gravir la pente rapide d'une montagne couverte de pins maritimes. Cette montagne eſt compoſée d'un ſchiſte micacé, rougeâtre, dont les feuillets ſouvent tortueux, renferment çà & là, des lentilles quartzeuſes, dont quelques-unes ont pluſieurs pouces de diametre, ſur un ou deux d'épaiſſeur. On en voit qui paroiſſent moulées dans les ſinuoſités des veines qui les renferment. Ce fait pourroit bien, s'il étoit encore néceſſaire, prouver que ces nœuds ont été formés en même tems que les ſchiſtes où on les trouve.

Ce quartz eſt demi-tranſparent, & a un peu l'œil de la calcédoine.

Ces roches, d'abord peu inclinées, deviennent enſuite verticales & ſe colorent en rouge de rouille. On les trouve auſſi dans quelques endroits, tendres, terreuſes & comme argilleuſes ; & là, leur couleur eſt brune, ou d'un brun rougeâtre. En général leur direction & leur inclinaiſon varient; cependant celles qui ſont verticales marchent pour le plus ſouvent de l'Eſt à l'Oueſt.

Schiſtes terreux d'un beau rouge.

Après avoir monté cette montagne pendant une petite demi-heure, je rencontrai des morceaux de ce ſchiſte, d'un rouge très-vif; ces morceaux ſont fibreux, légers, friables ; ils tachent les doigts comme de la ſanguine. On en voit dont les feuillets ſont entiérement oblitérés ; d'autres, où on les diſtingue encore. On y reconnoît, à l'aide de la loupe, quelques grains blancs extrêmement petits, que leur fuſibilité au chalumeau fait reconnoître pour du feldſpath : les autres parties de la pierre ſe changent en ſcories, les unes griſes ou brunes,

les autres noires. Cette ſubſtance ne fait aucune efferveſcence avec l'eſprit de nitre, & n'y perd ſa couleur qu'après pluſieurs jours de digeſtion. Je ne doute donc pas, que broyée convenablement, elle ne pût ſervir dans la peinture.

Nous continuâmes de monter pour paſſer la montagne qui forme le promontoire de St. Stephano, dont les bords eſcarpés ne permettent pas de ſuivre les contours; & au plus haut du paſſage & même encore au-deſſous, je vis les ſchiſtes micacés; mais là, ils ne ſont plus ni colorés, ni décompoſés.

§. 1366. Bientôt après nous rencontrâmes des couches de pierre calcaire, compacte & bleuâtre; & comme depuis long-tems nous n'en avions pas vu, je m'arrêtai pour chercher leur tranſition avec les ſchiſtes micacés qui occupent le haut de la montagne.

Tranſition entre les ſchiſtes micacés & la pierre calcaire.

Je trouvai un ſchiſte dont l'aſpect eſt rougeâtre & un peu terreux par dehors, dont la caſſure eſt ſchiſteuſe, un peu écailleuſe & grenue, d'un gris verdâtre, un peu brillant, un peu translucide ſur les bords, quand la pierre eſt ſéche, mais devenant toute translucide & d'un verd clair quand elle eſt mouillée. Elle donne du feu contre l'acier & ſe fond au chalumeau en une ſcorie verte & un peu bulleuſe; ſon odeur eſt peu ou point terreuſe; je la regarde donc comme un ſchiſte compoſé d'un mêlange ſingulier de feldſpath & de mica.

2°. Un ſchiſte de mica brillant, tendre & à peu près pur.

3°. Un ſchiſte de couleur fauve, luiſant & doux au toucher, ſemblable à celui du §. 1000.

4°. Un ſchiſte argilleux, gris bleuâtre, un peu luiſant, qu'on prendroit à l'œil pour de la pierre calcaire, mais qui ne donne que quelques petites bulles dans l'eau forte, & qui ſe fond, quoique avec peine, en une ſcorie griſe.

5°. Enfin, une pierre plus effervefcente, mais non diffoluble en entier dans les acides, & encore fufible au chalumeau.

Toutes ces couches courent de l'Eft Nord-Eft à l'Oueft Sud-Oueft, en montant au Sud, ou du côté de la mer, fous un angle de 37 degrés.

Nous arrivâmes de nuit à Spiotorno, après ¾ d'heure de defcente, depuis le haut de la montagne, & 2 ¾ depuis Savone. C'eft un village fort miférable, fitué au bord de la mer, où nous fûmes affez mal pour la nouriture & pour le logement. (1)

§. 1267. Le lendemain, 12 octobre, après quelques pas au bord de la mer, nous commençâmes à monter par un chemin déteftable, une montagne affez élevée; elle eft compofée d'un fchifte micacé, dont les feuillets font extrêmement tortillés, & renferment de larges lentilles, & des veines d'un quartz qui a l'air de la calcédoine. Ces fchiftes, de même que ceux que nous avions obfervé la veille, §. 1266, prennent quelquefois une apparence terreufe.

Au bout de trois quarts d'heure de marche, nous arrivâmes au haut de la montagne, qui fépare deux vallées riches & bien cultivées; dont l'une defcend à Spiotorno, & l'autre à Noli; mais les cimes des montagnes font également nues & ftériles.

(1) Je defcendis par hafard dans la cuifine, où je vis un fujet de tableau dans le genre de Teniers; c'étoit notre vieille & hideufe hôteffe, qui, en cheveux épars, à la clarté d'une petite lampe, avec des mains noires & décharnées, paîtriffoit fur un billot des débris de viande hachée, qui devoient faire tout notre foupé: auffi, en partant, répétâmes-nous de bon cœur, le proverbe connu dans le pays: *Spiotorno, mai piu non vi torno.* Au refte, je vois fur les cartes, *Spotorno*; mais comme dans le pays tout le monde dit *Spiotorno*, je l'écris comme on le prononce.

On

ON defcend pendant quelques minutes, puis on monte une autre montagne calcaire grife : les couches inférieures de cette montagne repofent fur des bancs micacés rougeâtres, que je prenois de loin pour des fchiftes micacés ; mais qui examinés de près, fe trouvoient auffi être des pierres calcaires qui prennent à l'air cette couleur, mais dont l'intérieur eft femblable aux couches qui leur font fuperpofées. Calcaires.

APRÈS avoir monté pendant 15 minutes, nous arrivâmes à la cime calcaire de cette petite montagne; cette cime, rongée par les injures de l'air, préfente de petits creneaux entre lefquels on paffe.

PENDANT trois quarts d'heure on voyage toujours fur des fommités calcaires & ftériles; mais alors on trouve le rocher coupé par une arrête faillante de roche feuilletée très-mince, compofée de grains de quartz, enveloppée de feuillets d'un fchifte argilleux gris & luifant; cette arrête court de l'Eft Sud-Eft à l'Oueft Nord-Oueft : elle n'a que quelques pas de largeur, & au-delà, les calcaires recommencent. (1)

DELA nous defcendîmes à Final par un chemin rapide, pavé prefque par-tout de dalles calcaires gliffantes; mais cette pente, de même que les hauteurs du voifinage font entiérement couvertes des plus beaux oliviers.

CETTE montagne préfente des alternatives continuelles de pierres calcaires bleuâtres, en couches affez épaiffes, & de fchiftes compofés

---

(1) En traverfant ces rocs je leur trouvai fi bien les apparences d'une pierre calcaire, que je n'en eus aucun doute; mais en examinant enfuite avec foin l'échantillon que j'en ai rapporté, j'ai reconnu que la terre calcaire n'entre qu'en partie dans leur compofition, & qu'ils ne font qu'une foible effervefcence avec les acides; parce que les parties calcaires font enveloppées par des couches extrêmement fines d'un fchifte argilleux, dont la couleur eft de ce gris bleuâtre, fi commun dans les pierres calcaires.

de mica & de quartz, fouvent verdâtre, dont les couches font ici ondées & en zig-zag, là planes, verticales, dirigées comme l'arrête dont je viens de parler.

En paffant à Final, on voit un château bâti fur un roc calcaire, (1) dans les crevaffes duquel croiffent une quantité d'opuntia ou figues d'Inde de la grande forte.

De Final à Loano.

§. 1368. La plaine au bord de la mer où eft bâtie la ville de Final n'a qu'un quart de lieue de largeur. Après l'avoir traverfée, on commence à gravir par un chemin rapide & en zig-zag, une montagne de pierre calcaire bleuâtre, fur la furface de laquelle on voit des bancs d'une breche toute calcaire à fragmens anguleux, phénomene important, & que j'ai fouvent obfervé §. 242 *A*.

Beau point de vue.

On arrive en 20 minutes à la cime de cette petite montagne, & on jouit de là d'une très-belle vue de tout le golfe renfermé entre le

(1) On trouve dans les montagnes fituées fur les derrieres de Final, une pierre calcaire, prefqu'entiérement compofée de débris de coquillage. M. SPALLANZANI a décrit cette pierre dans les Mémoires de la Société Italienne, t. II, p. 865, & un échantillon que m'a envoyé M. le Docteur ROSSINI, fous le nom de *Piétra a Lumachelle, o pettiniti communi al Finale*, eft bien conforme à la defcription de ce grand obfervateur. Mais fans doute que les montagnes compofées de cette pierre coquilliere ne s'avancent pas jufqu'au bord de la mer, du moins n'ai-je rien vu de pareil dans toute la route que j'ai faite fur ce rivage; & lorfque depuis mon retour, j'ai obfervé de nouveau les échantillons que j'ai rapportés, je n'y ai rien vu qui eût la moindre reffemblance avec la pierre coquilliere de Final dont il eft ici queftion. Au refte, lorfque M. SPALLANZANI obferve que cette pierre eft entiérement compofée de débris de pectinites; il a raifon d'y joindre une petite réferve, en difant, *tutto ô quafi tutto*. En effet, lorfque je l'ai obfervée avec foin, j'y ai reconnu des débris de corail articulé, des fragmens de quartz, de fchiftes micacés, de ftéatites & de fpath calcaire confufément cryftallifé, qui s'eft formé dans les interftices de ces fragmens & qui les unit entr'eux.

cap de *Noli* & celui *delle Melle*, on reconnoît les villes ou bourgs de Piétra, Loano, Borghetto, Albenga, l'isle Gallinara, Alaſſio, & enfin le cap delle Melle, qui termine ce magnifique baſſin, dont quelques parties ſont d'une richeſſe & d'une fertilité admirables.

Après 11 minutes de deſcente, je rencontrai des feuillets de ſchiſtes micacés, mêlés de quartz; la pierre calcaire recommence immédiatement après, & continue juſqu'au bas de la deſcente, qui eſt en tout de 25 minutes. Les bancs de cette pierre calcaire ſont inclinés en deſcendant vers la mer, & ſont fréquemment coupés par des fentes perpendiculaires à l'horizon: d'après les principes que j'ai poſés, §. 1218, cette poſition prouve que ces rochers ſont là dans leur ſituation primitive.

Au bas de la montagne, on ſe trouve dans un terrein parfaitement plat, couvert des plus beaux oliviers, qui forment une forêt, au travers de laquelle on vient en 15 minutes à la ville *de la Piétra*, & de là, en demi-heure, toujours en plaine, & toujours à l'ombre des oliviers, à *Loano*, où nous dînâmes. On compte 14 milles de Spiotorno à Loano, nous les fîmes en quatre heures & demi.

§. 1369. La belle pleine de Loano dure encore une petite demi lieue juſques un peu au-delà de Borghetto; là, par un chemin en corniche au-deſſus de la mer, on traverſe une colline calcaire, pour venir traverſer la longue & vilaine ville de Cereale. De Loano à Alaſſio.

Dela, par une plaine riche & fertile comme celle de Loano, on vient dans une petite heure à la ville d'Albenga, où nous ne nous arrêtâmes que pour prendre un guide, qui nous conduiſit à Alaſſio. Cette précaution étoit néceſſaire, parce que le ſentier à mulet, qui porte le nom de grande route, avoit été rompu & entraîné par des torrens effroyables quinze jours auparavant.

Calcaire à couches repliées.

A un demi quart de lieue d'Albenga on commence à monter; la pierre calcaire de cette montagne eſt remarquable par la ſinuoſité de ſes couches : ce phénomene n'eſt pas rare dans les ſchiſtes micacés; mais dans ces ſchiſtes mêmes, je n'ai jamais vu autant d'ondulations & de zig-zag qu'il y en a dans les couches de cette pierre calcaire ; & ce n'eſt pas dans cette ſeule place, mais dans un eſpace très-étendu. Ces couches ſont dans quelques endroits verticales, ou du moins très-inclinées; & là, elles courent de l'Oueſt Nord-Oueſt à l'Eſt Sud-Eſt en montant contre le Nord.

La pierre calcaire qui forme la baſe de cette montagne dégénere, ou du moins, eſt remplacée en quelques endroits par des couches très-minces, brunes, argilleuſes; mais enſuite elle redevient belle, bleue, à couches planes & régulieres.

Grès ſur calcaire.

A $\frac{3}{4}$ de lieue d'Albenga, on rencontre un grès quartzeux, mêlé de mica, brun, en couches épaiſſes, peu inclinées; puis on revoit les calcaires qui paſſent ſous ce grès, & bientôt après le même grès reparoît.

Caroubiers & lauriers roſes.

Le fond d'une petite vallée que nous traverſâmes enſuite, ouverte au Levant & au Midi, eſt couvert de caroubiers, *ceratonia ſiliqua*, preſque auſſi grands que ceux de la Sicile : on y voit auſſi une quantité de lauriers roſes ſauvages, dont les nombreuſes ſiliques témoignent la quantité de fleurs qu'ils ont produites.

Beaux grès.

En continuant de monter, on laiſſe à ſa droite de ſuperbes couches d'un grès quartzeux translucide très-dur; j'en donnerai bientôt une deſcription détaillée. Vers le haut de cette petite montagne, eſt une chapelle nommée *Santa-Croce*.

Nous eûmes delà le beau ſpectacle d'une grande flotte de vaiſſeaux marchands, eſcortés par des frégates, & raſſemblés dans le golfe d'Alaſſio : ils venoient du Levant, & alloient en France, lorſqu'un vent

violent du Sud-Oueſt les avoit contraints à jeter l'ancre à j'abri du cap *delle Melle.*

En deſcendant à Alaſſio, nous rencontrâmes encore des couches de grès & des couches de breches groſſieres, compoſées de fragmens arrondis de pierres calcaires & de pierres argilleuſes. Nous mîmes près de quatre heures à faire les 12 milles que l'on compte de Loano à Alaſſio.

La ville d'Alaſſio eſt auſſi très-petite, & les maiſons n'ont pas beaucoup d'apparence, mais elle eſt un peu plus gaie & paroît plus animée que la plupart de celles que l'on traverſe ſur cette côte; il y a du commerce, ſon port eſt aſſez fréquenté : on y prépare des proviſions pour la marine marchande, & ſur-tout du biſcuit de mer, que l'on voit expoſé en vente dans une quantité de boutiques. Alaſſio.

Nous couchâmes à Alaſſio, & même nous nous déterminâmes à y reſter le lendemain pour attendre la felouque qui portoit nos inſtrumens. Nous eſpérions les employer à répéter notre expérience ſur la température de la mer; on nous promettoit une grande profondeur auprès du cap delle Melle.

§. 1370. La felouque n'arrivant point, je voulus profiter de la matinée pour revoir & pour obſerver en détail ces beaux grès de Sta. Croce, ſous leſquels nous n'avions fait que paſſer la veille en venant à Alaſſio. Je mis 20 minutes à aller au pied de cette montagne & 15 à la monter. Colline de Sta. Croce.

Je vis à ſon pied des couches d'un ſchiſte brun, terne, à feuillets plans & très-minces, faiſant une effervefcence très-vive avec les acides, & ne s'y diſſolvant cependant pas en entier; c'eſt un mêlange de terre calcaire & d'argille. Schiſte argilleux calcaire.

Couches de grès.

Plus loin, des breches grossieres, superposées à des grès durs, à grains fins. Enfin, à la cime, & sur-tout en descendant du côté de l'Est, les belles couches de grès que je venois observer.

La direction générale des plans de ces couches est du Nord au Sud de l'aiguille aimantée, & elles se relevent à l'Est, sous un angle qui, dans cette partie, n'excéde pas 10 à 15 degrés. L'épaisseur des couches varie; les plus épaisses de celles qui sont distinctes & bien suivies, vont environ à 30 pouces; on en voit aussi de très-minces, de deux à 3 lignes, par exemple, qui sont renfermées entre de beaucoup plus épaisses.

Description de ces grès.

Leur matiere est un grès d'un gris blanc presque translucide qui prend à l'air une teinte fauve; ce grès est quartzeux, son grain est d'un brillant vif, mais pas très fin; ces grains adhérent si fortement entr'eux, qu'ils se rompent plutôt que de se séparer, & c'est delà que vient l'éclat de la cassure.

Quartz dans les crevasses.

Ce grès ne fait aucune effervescence avec l'esprit de nitre, & il n'y perd rien de sa cohérence. Son gluten paroît être quartzeux, & ce qui acheve de le prouver, c'est que les interstices des couches, les fentes des anciennes cassures & les anciennes gersures, sont tapissées de crystaux de roche exagones, souvent à deux pointes, le plus souvent transparens, & quelquefois aussi d'un blanc de lait presqu'opaque. On y trouve aussi du quartz en masse non crystallisé.

Et aussi des schistes argilleux.

Les interstices des couches renferment aussi des lits minces qui n'excédent pas trois lignes d'un schiste argilleux gris, luisant, tendre, doux au toucher, qui exposé au chalumeau se boursouffle au premier coup de feu, & se change en une scorie verdâtre, luisante, si légere qu'elle surnage à l'eau, mais en même tems si réfractaire qu'elle refuse de se fondre ultérieurement. Ce schiste ne fait aucune effervescence avec les acides, mais il est souvent recouvert d'une poussiere jaunâtre qui s'y dissout avec bouillonnement.

§. 1371. J'ai dit que j'avois vu la breche calcaire superposée à ces grès, mais on la voit aussi située au-dessous d'eux, par exemple, au Nord-Est de l'église, & plus bas, on voit des bancs de grès reposer immédiatement sur des bancs d'une breche grossiere qui ne renferme que des fragmens calcaires arrondis, & un petit nombre de serpentines.

Breche dessus & dessous ces grès.

Après avoir observé ces différentes couches, je descendis jusqu'au bord de la mer, en passant auprès d'une vieille tour qui est au-dessous de la chapelle de Sta. Croce, & j'arrivai aux ruines d'un petit fort, situé exactement à la pointe la plus avancée du promontoire que forme cette montagne.

En faisant cette descente on rencontre une quantité de grands blocs de grès & de breches confusément entassés, & on retrouve enfin les couches de grès, qui sont ici beaucoup plus inclinées qu'au haut de la montagne, quelques-unes même verticales. La direction de leurs plans paroît variée & irréguliere.

Blocs coupés en cubes.

En passant entre ces blocs de breche, j'admirai quelques-uns d'entr'eux, d'une grandeur considérable, & taillés en cubes avec la plus parfaite régularité. Il y avoit même ceci de remarquable, c'est que l'action de la pesanteur qui avoit taillé ces cubes en rompant leurs couches, avoit coupé tous les cailloux des breches à fleur de la surface de la pierre, aussi nettement que si c'eût été une masse molle qu'on eût tranchée verticalement avec un rasoir.

Cependant parmi ces cailloux, la plupart calcaires, il s'en trouvoit de très-durs, de petrosilex, par exemple, même de jade, qui étoient tranchés tout aussi nettement que les autres.

Quelques-uns de ces blocs étoient recouverts d'une pierre calcaire bleuâtre, qui ayant été déposée sur la surface de la breche s'étoit

infinuée dans tous les interftices des pierres arrondies dont la breche étoit compofée, & prouvoit ainfi la molleffe, & même la fluidité primitive de cette pierre calcaire.

Point de coquilles fur cette rive.

Je revins d'Alaffio en fuivant conftamment le bord de la mer, & en recherchant avec foin fur le fable & dans les algues rejetées par la mer, fi je n'y verrois point de coquillages, mais je ne pus pas en trouver même les plus petits fragmens; obfervation que j'ai fuivie depuis Porto-Fino; c'eft-à-dire, fur une côte de plus de 80 milles d'étendue. Si donc on rencontre des montagnes qui ne renferment pas des coquillages, on ne peut pas de cela feul, conclure qu'elles n'ont pas été formées par la mer.

Excurfion au Nord-Oueft d'Alaffio.

§. 1372. L'après-midi du même jour, comme notre felouque ne revenoit point, j'allai me promener fur les derrieres de la ville d'Alaffio, du côté du Nord-Oueft; je fuivis un chemin qui montoit en pente douce dans cette direction, & bientôt je rencontrai des bancs de la pierre calcaire bleuâtre, d'un grain fin, terne & prefque terreux, à rayure grife, qui eft fi commun fur cette côte.

Peu de tems après je rencontrai des fchiftes argilleux, tendres, feuilletés, à feuillets extrêmement tortillés, entrecoupés de veines de quartz; les uns étoient d'un gris fauve, parfaitement femblables à ceux que j'ai trouvés fur le Mont St. Bernard, & décrit au §. 1000; d'autres, d'un gris bleu, noirâtre, moins doux au toucher, mais d'ailleurs de la même nature, & ne faifant comme eux aucune effervefcence avec les acides. Plus loin encore, je trouvai des bancs minces de pierre calcaire renfermés entre des couches minces des mêmes fchiftes argilleux. Ces bancs font verticaux & dirigés de l'Eft à l'Oueft.

Couches diverfement inclinées & dirigées.

Je revins enfuite fur mes pas, lorfque je vis que j'avois dépaffé la colline la plus voifine de la mer, fur laquelle j'avois deffein de monter, & je gravis par un chemin très-rapide jufqu'à une hauteur que j'eftime d'environ

d'environ 200 toises. Je vis en montant plusieurs alternatives de la pierre calcaire bleue & des schistes argilleux ; près du sommet, je rencontrai des bancs du grès dur de Ste. Croce, fort inclinés à l'horizon, & courant exactement comme eux du Nord au Sud de l'aiguille aimantée, en montant du côté de l'Est. Au-delà de ces bancs j'en trouvai de pierre calcaire perpendiculaire à l'horizon, & courant de l'Est Nord-Est à l'Ouest Sud-Ouest.

Comme j'étois monté par le derriere de la colline, je la traversai vers le haut, & je descendis par sa face opposée ; là, je rencontrai de nouveau les bancs de grès durs, mais verticaux, courant de l'Est Sud-Est à l'Ouest Nord-Ouest ; & par conséquent dans une direction très-différente de ceux de l'autre côté ; & à angles droits des calcaires qui les environnent.

En continuant de descendre, j'observai des alternatives de pierres calcaires & de schistes argilleux, tout comme sur la face opposée de la montagne.

§. 1373. On voit ici, comme dans la plupart des observations précédentes, que les couches n'ont point, dans ces basses montagnes, une marche uniforme dans d'aussi grands espaces que sur les Alpes, & même sur le Jura ; les changemens de direction & d'inclinaison, sont en général plus fréquens & plus brusques dans ces montagnes peu élevées. Les causes qui ont modifié la situation, originairement horizontale des couches, ont eu besoin d'une énergie beaucoup plus grande pour agir sur de plus grandes masses, & ainsi leur effet a dû être uniforme dans de plus grands espaces.

Considération sur la fréquence de ces changemens.

§. 1374. Le lendemain 14, notre felouque arriva enfin, & nous nous disposions à nous embarquer, pour aller éprouver la température de la mer, lorsque les pêcheurs les plus expérimentés nous en dissuaderent.

Courans qui s'opposent à notre expérience.

Ils nous assurerent unanimément, qu'après des pluies aussi abondantes que celles qui venoient de tomber, les courans portent au couchant, avec une telle violence, que dans l'espace de 3 heures les pêcheurs perdent leurs hameçons; & qu'ainsi, comme nous étions obligés de laisser nos thermometres dans la mer, au moins pendant 12 heures, il étoit à peu près certain que nous ne pourrions point les retrouver. Nous y renonçâmes donc, & avec d'autant plus de regret, qu'ils assuroient qu'entre l'isle de *Gallinara* & le cap *delle Melle*, il y a une espece de grande vallée soumarine, nommée *il fosso di dentro*, où nous aurions trouvé jusqu'à 250 brasses, & qu'à 5 ou 6 milles en mer, vis-à-vis du cap, on trouve jusqu'à 400 brasses; mais ils nous firent espérer qu'à Nice nous trouverions de grandes profondeurs sans être exposés à ces mêmes courans.

Quant à la raison de ces courans, on comprend qu'en général, dans les tems où la Méditerranée reçoit plus d'eau qu'il ne s'en évapore de sa surface, cette eau doit se porter à l'Ouest pour sortir par le détroit de Gibraltar; il est aussi évident que les courans qu'elle forme doivent être plus sensibles dans les détroits & vis-à-vis des caps, que dans le fond des golfes; mais ensuite les circonstances locales qui modifient ces principes généraux & qui rendent les courans plus ou moins violens dans certains parages, nous sont absolument inconnues.

Déterminés à continuer notre voyage par terre, nous louâmes des mulets pour remplacer ceux de Gênes que nous avions renvoyés : la felouque alla sans nous, porter notre bagage à Nice.

Monceaux de sable accumulés par le vent sous des formes régulieres.

§. 1375. A quelques minutes d'Alassio, on voyoit sur le rivage des monceaux de sable de dix à douze pieds de hauteur.

Ils avoient été accumulés par le vent de mer, & leur régularité étoit vraiment admirable; ces monceaux étoient composés de couches minces, continues & concentriques, comme des voûtes paraboloïdes

ſuperpoſées les unes aux autres; ces voûtes étoient convexes du côté du ciel & du côté de la mer; c'étoient donc de petites montagnes en pente douce du côté du vent qui les avoit formées, & eſcarpées du côté oppoſé.

J'ai déja fait, §. 1229, la même obſervation ſur les terres & les graviers accumulés par le débordement des rivieres; l'air & l'eau donnent donc la même ſtructure aux montagnes formées par leurs dépôts.

Ce ſable, obſervé au miſcroſcope, paroît en grande partie compoſé de grains de quartz, blancs ou jaunâtres. O ny voit auſſi d'autres parties de différentes couleurs, dont quelques-unes ſont calcaires & ſe diſſolvent dans les acides; enfin, il y des parties attirables à l'aiman, dont les unes paroiſſent des mines de fer griſes; les autres, des ſtéatites jaunâtres, demi-tranſparentes.

Les grains de quartz de ce ſable ſont tous ou preſque tous anguleux; ſouvent même on y reconnoît des indices de cryſtalliſation. Je ſuis bien porté à croire, comme M. de Luc, que les ſables ne ſont point tous des produits du briſement ou du détritus des pierres, mais qu'il y en a beaucoup qui ſont le réſultat d'une cryſtalliſation qui s'eſt opérée dans le ſein des eaux. Je montrerai même ailleurs un ſable quartzeux produit artificiellement par une opération de ce genre.

§. 1376. A un quart de lieue de la ville, on paſſe près de la chapelle de *la Madonna*, *di porto ſalvo*, bâtie ſur un roc ſaillant hors de la mer. Ce roc eſt d'une pierre calcaire noirâtre, argilleuſe, avec des veines de ſpath & de quartz. Ses couches, très-inclinées & relevées contre le Nord-Eſt, courent du Sud-Eſt au Nord-Oueſt; elles ſont entremélées de bancs de ſchiſtes argilleux, ſemblables à ceux que j'ai obſervés ſur les derrieres d'Alaſſio. §. 1272.

D'Alaſſio à Andora. Calcaires.

Avant & après cette chapelle, on voit de grands amas de débris

calcaires chariés par les torrens qui descendent des montagnes & mêlés avec de la terre rouge, qui est si commune dans les Apennins.

On passe ensuite au village de *Linguaggio*, à demi-lieue d'Alassio; & là, on commence à gravir une montagne composée d'un roc calcaire semblable à celui que je viens de décrire.

Après 40 minutes de montée, on arrive au haut de cette montagne, qui est la continuation du cap *delle Melle*; elle est encore des mêmes rochers, mais ces couches sont diversement inclinées.

Jolie vue de la vallée d'Andora.

Peu après, en commençant à descendre, on a une vue charmante de la vallée *d'Andora*, arrosée par le ruisseau de ce nom, & entourée de collines couvertes d'oliviers, dont le verd bleuâtre est agréablement coupé par le verd foncé des caroubiers, & par le verd plus clair des pins maritimes.

Une belle prairie avec un troupeau, n'est pas une chose commune dans ce pays; & d'un côté la mer & la rade d'Andora, de l'autre le village bâti sur la cime d'un pain de sucre, qui s'éleve du fond de la vallée, & qui est entouré d'arbres, placés comme sur des gradins autour de ce cône, achevent de décorer ce charmant tableau. Nous descendîmes cette montagne en 25 minutes, & nous traversâmes la petite riviere d'Andora & son lit sablonneux, couvert de lauriers roses.

D'Andora à Oneglia.

§. 1377. Le chemin passe ensuite sur des rocs calcaires, escarpés au-dessus de la mer; & à $\frac{3}{4}$ de lieue d'Andora on rencontre des pierres qui sont aussi calcaires, & qui se divisent naturellement en fragmens de forme lenticulaires.

Calcaires argilleuses à pieces détachées lenticulaires.

Cette pierre est extrêmement remarquable : on y voit des pieces distinctes, qui souvent s'en séparent spontanément : ces pieces sont convexes des deux côtés, de forme souvent lenticulaire, & quelquefois allongée : on en voit de très-grandes, même de plus de 6 pouces de

diametre. On prendroit d'abord cette pierre pour une breche, mais comme elle eſt toute homogene, comme la pâte qui lie ces grandes lentilles eſt abſolument identique avec elles ; il eſt évident que ce n'eſt point une pierre compoſée. Cette pierre, de même que les pieces qui s'en détachent, ſont au-dehors comme au-dedans, d'un gris jaunâtre, leur ſurface extérieure, de même que leur caſſure, a un grain fin & terreux ; elle exhale une odeur argilleuſe, mais ne happe point à la ſa langue : elle eſt aſſez tendre, fait une vive efferveſcence avec l'acide nitreux, mais elle laiſſe en arriere une partie aſſez conſidérable d'argille jaunâtre, non diſſoute & incohérente. On pouroit être tenté de la conſidérer comme une pierre marneuſe, mais elle eſt très-réfractaire, au lieu que la vraie pierre marneuſe ſe fond avec facilité. J'ai trouvé à Gênes, près des carrieres de Carignan, *cave di Carignano*, une pierre dont les pieces détachées ſont auſſi lenticulaires ; ſa caſſure, ſon grain & ſon odeur ſont les mêmes, mais ſa couleur eſt noirâtre ; elle fait efferveſcence avec les acides & y devient friable, mais ſans s'y déformer, & elle ſe fond au chalumeau avec une extrême facilité. Celle-ci donc mériteroit mieux le nom de marne pierreuſe.

Calcaires mêlées de grains de quartz.

Cette route paſſe enſuite ſur des rocs d'une pierre calcaire mélangée d'argille & de ſable ; ces rocs prennent à l'extérieur une couleur jaunâtre, & une apparence ſableuſe, parce qu'ils contiennent du ſable qui reſte à la ſurface, tandis que les eaux diſſolvent & entraînent les parties calcaires qui lient entr'eux les grains de quartz. J'ai vu au Buet des pierres de ce genre, §. 583.

A une lieue & un quart d'Andora, ces rocs ſont eſcarpés contre la mer ; mais tout près de là, au pied de la même montagne, la mer baigne des couches de la même nature, & qui montent contre les terres.

Une petite demie-lieue plus loin, on deſcend par un chemin rapide au village *Il Servo*, ſitué au bord de la mer. Les pierres arrondies par

les flots font là presque toutes calcaires : on y voit quelques serpentines mais très-rarement, & point de pierres composées.

Montagne du cap de Berthe. A une lieue de là on passe une montagne qui est la continuation du *capo di Bertha*. Cette montagne est toujours calcaire, & renferme des couches de la pierre lenticulaire que je viens de décrire. Cette pierre, qui m'avoit d'abord extrêmement frappé, devint ensuite si commune sur cette route, que je m'ennuyai de marquer sur mon journal les endroits où je la rencontrois.

Nous ne mîmes qu'un quart-d'heure à monter au haut de cette montagne, où le grand chemin est horizontal pendant quelque tems ; cependant la montagne est composée de pierres calcaires jaunâtres, très-inclinées qui montent contre le Nord. Plus loin, elles montent contre le Sud, & au pied de la montagne, contre la mer, elles montent contre l'Ouest.

De là, nous descendîmes à Oneille par une pente toujours calcaire. On sait que cette ville, & la principauté dont elle est la capitale, appartient au roi de Sardaigne, mais enclavée dans l'Etat de Gênes ; la ville a la structure, & ses habitans le dialecte & les mœurs de toutes celles de cette rive, ou *riviere* comme on l'appelle. Une seule rue, longue & étroite, formée par des maisons très-hautes, dont plusieurs sont grandes & régulieres. Nous mîmes 4 heures & demie à faire les 15 milles que l'on compte d'Alassio à Oneille. Nous fûmes reçus là avec beaucoup d'hospitalité par MM. Vieussieux, nos compatriotes. Leur maison de commerce établie à Oneille, depuis un grand nombre d'années, jouit dans tout ce pays d'une confiance & d'une considération bien rares & bien justement méritées.

D'Oneille à St. Remo. §. 1378. En sortant d'Oneille, on ne voit au bord de la mer que des cailloux calcaires ; & les 15 milles de route entre Oneille & St. Remo, où nous allâmes dîner, ne présentent rien d'intéressant : on voyage tantôt sur la greve, tantôt sur le penchant de collines composées

de grès ou de pierres calcaires dans un état de deſtruction ; la route mal affermie, ſauvage, ſans ombrage, ſans végétation n'offre rien qui intéreſſe l'eſprit, ou qui occupe agréablement la vue ; la vallée *de Sabbia*, à trois lieues d'Oneille, bordée de collines cultivées, fait ſeule un moment de diverſion ſur cette ennuyeuſe route ; mais près de St. Remo, la nature ſe ranime, on traverſe des jardins remplis d'orangers, de citronniers & de palmiers de la plus grande beauté. St. Remo, eſt en effet de tout l'Etat de Gênes l'endroit le plus renommé pour les productions de ce genre ; c'eſt-là que ſe prépare la meilleure eau de fleurs d'oranges, & la meilleure eſſence de citron.

Le ſeul endroit qui puiſſe intéreſſer le géologue eſt le cap de St. Remo, à demi-lieue à l'Eſt de la ville. En deſcendant la montagne qui forme ce cap, nous admirions la régularité des bancs dont elle eſt compoſée. Ce ſont des couches minces d'une pierre mêlangée d'argille & de terre calcaire qui ſe décompoſent à l'air, mais qui ſont ſoutenus à intervalles égaux, par des bancs de grès, ou du moins, d'une pierre calcaire mêlée de ſable.

Ces bancs forment des arrêtes ſaillantes, qui ſe prolongent juſques dans la mer, & qui montrent même leur ſommités régulieres au-deſſus de la ſurface de ſes eaux. Leur direction eſt à peu-près du Nord au Sud, & elles montent contre le couchant.

§. 1379. De St. Remo, on vient en une heure au village *degli Oſpidaletti* ; après avoir traverſé la montagne qui forme le cap de ce nom, & qui eſt encore compoſée de pierres calcaires & de grès. De St. Remo à Vintimille.

Là, vers les trois heures de l'après-midi, M. Pictet fit l'épreuve de la chaleur de l'air au ſoleil, en y agitant un petit thermometre de mercure. Il le trouva à 19, 2, chaleur bien forte, pour le 15 d'octobre, en raſe campagne, & par une forte biſe ; mais il faut conſidérer que ſur cette côte, outre l'action directe du ſoleil, on a encore celle Chaleur de cette côte.

de ſes rayons réfléchis par la mer, & celle que reverberent les collines qui bordent cette plage du côté du Nord. Cette double réflexion explique pourquoi cette côte produit des fruits propres à des pays plus chauds que les plaines même des environs de Rome, qui ſont de pluſieurs degrés plus méridionales.

Culture de palmiers.

La petite ville de *Bordighera*, où nous paſſâmes après cette obſervation, ſuffiroit pour fournir la preuve de cette vérité, puiſqu'on y cultive une quantité de palmiers, dont on recueille les feuilles, que l'on envoie à Rome pour les cérémonies de la ſemaine ſainte.

Le cap de Bordighera, & le fond ſur lequel eſt bâti le village, ſont d'un grès groſſier en couches preſqu'horizontales. En deſcendant la pente rapide de cette ville, on a une vue très-étendue des bords de la mer, que l'on découvre juſqu'à Antibes.

On traverſe enſuite la belle plaine de *Nervi di ponente*. La riviere qui l'arroſe ne charie que des grès & des pierres calcaires.

En approchant de Vintimille, on paſſe ſous des rochers eſcarpés, compoſés de breches groſſieres, mêlées de ſable & peu cohérentes.

Vintimille.

On paſſe enſuite ſur un pont à demi ruiné, *la Roya*, qui eſt la plus grande riviere que l'on rencontre entre Gênes & Nice, & qui pourtant eſt très-peu conſidérable; là, on a en face la vieille & pauvre ville de *Vintimille*, bâtie ſur la pente rapide d'une colline, dont les derrieres ſont des rocs nuds ou plutôt des falaiſes terreuſes, rongées à leur pied par la mer. Nous montâmes au haut de la ville, où étoit la chétive auberge où nous devions coucher; je viſitai ces falaiſes, dont le haut eſt de breches groſſieres, & tout le bas d'argilles ſableuſes. On compte dix mille de St. Remo à Vintimille.

§. 1380.

§. 1380. En sortant de la ville on chemine sur le penchant d'une colline qui est la continuation de celle sur laquelle la ville est bâtie; mais au bout d'une petite demi-heure, on rencontre des couches de grès solides & verticales, courant de l'Est Sud-Est à l'Ouest Nord-Ouest. De Vintimille à Baussi-Rossi.

Un peu plus loin, la colline paroît composée de calcaires argilleuses, en couches minces, dont l'ensemble paroît rayé, & forme un effet assez singulier. Ces couches se délitent & s'éboulent comme de l'argille pure.]

On voit ensuite au fond d'un petit ravin, a sommité des tranches de couches calcaires solides, verticales & dirigées exactement comme les grès que je viens de noter.

Plus loin on en rencontre encore; puis des grès tendres toujours dans la même situation; ensorte que toutes les couches sont verticales pendant près de trois quarts de lieue.

Cette partie de la route que nos muletiers nomment *Baussi-Rossi*, est extrêmement sauvage; elle passe même pour être dangereuse, & le seroit réellement si on la faisoit à cheval. Ce sont des terres calcaires & argilleuses, absolument incohérentes & en pente rapide au-dessus de la mer. Les eaux creusent dans ces terres tous les jours de nouveaux ravins, écornent & même souvent entraînent en entier le sentier étroit & inégal qui porte ici le nom fastueux de grande route; & dans les endroits même où ce sentier n'est pas emporté, les tournans courts entre ces ravins, le rendent également dangereux pour les mulets; parce que comme cet animal, suivant son habitude, suit exactement le bord extérieur du chemin; la terre qui paroît solide manque sous ses pieds, & s'il tombe il est perdu; il roule infailliblement dans la mer, sans que rien puisse le retenir. Ces accidens sont assez fréquens, il faut donc faire cette route à pied, & alors on ne court aucun risque. Baussi-Rossi.

Rochers remarquables.

§. 1381. Après ce mauvais chemin, on arrive au bord de la mer, où l'on passe sous un rocher de pierre calcaire compacte; le premier de ce genre que nous eussions vu depuis bien long-tems. Ce rocher qui surplombe tout près de la mer au-dessus du rivage, a sa surface rougie par une espece d'ochre ferrugineuse, mais l'intérieur est d'un gris qui tire sur le blanc; sa cassure est inégale, un peu écailleuse, translucide aux bords, parsemées de quelques points brillans, & sa dureté égale celle des beaux marbres compactes. Cette pierre ressemble parfaitement à celle qui forme la plus grande partie du Jura & des premieres chaînes calcaires de nos Alpes; elle se dissout avec une vive effervescence dans l'acide nitreux, & ne laisse en arriere qu'une quantité presque inappréciable d'oxide jaune de fer. Les couches de ce rocher sont épaisses & peu distinctes, au moins sur la face qu'il présente à la mer.

Je desirois depuis long-tems de trouver au bord de la mer quelque rocher de ce genre, sur lequel l'impression des flots eut pu se conserver, au cas qu'anciennement ils l'eussent battue à une hauteur supérieure à celle du niveau actuel; je l'observai donc avec toute l'attention dont je suis capable.

Trous ronds semblables à des trous de pholades.

Le pied de ce rocher, dans l'endroit où passe le chemin, est élevé d'environ 20 pieds au-dessus de la surface actuelle de la mer. Là, on voit sa surface criblée de trous; les uns exactement arrondis, d'autres moins réguliers, de différentes grandeurs, depuis 1 ligne jusqu'à 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre & profonds souvent de plusieurs pouces. Comme ces trous auroient pu être l'ouvrage des pholades, j'y cherchai avec le plus grand soin des vestiges de ce coquillage, mais sans pouvoir en découvrir aucun. D'ailleurs ils ne sont pas intérieurement unis; je dirois presque polis comme ceux des pholades, & leur diametre ne va pas comme dans ceux-ci en s'agrandissant du dehors au-dedans. J'ajouterai, que j'ai vu des trous semblables dans des pierres de la même espece, situées dans des lieux où sûrement les pholades n'ont pu les ronger.

J'ai lieu de croire qu'ils sont produits par la décomposition des

pyrites que renferment fréquemment les pierres de ce genre : l'acide engendré par cette décompofition corrode la pierre, & le fer précipité par cette diffolution, produit la couleur rouge que l'on voit à fa furface : ces trous ne prouvent donc rien relativement à la hauteur à laquelle les eaux de la mer ont pu anciennement baigner ce rocher.

§. 1382. Mais en fuivant fon pied, j'y vis une caverne ouverte à fleur de terre du côté de la mer. Sa porte ou fon entrée avoit au moins 25 pieds de hauteur fur 22 de largeur, & fa profondeur étoit d'environ 100 pieds ; la voûte eft également exhauffée jufqu'au fond, & ce fond eft exactement fermé : on n'y voit point, comme dans beaucoup d'autres cavernes, d'ouverture par laquelle les eaux de l'intérieur de la montagne aient pu y entrer & former enfuite la caverne, en excavant le rocher ; cependant la voûte & les parois intérieures font par-tout arrondies : on voit encore au-dehors de la caverne, fur la furface du rocher, des cavités de même genre.

Cavernes multipliées fur la face de ce rocher.

On voit même au-deffus de cette caverne, environ à 70 pieds du niveau de la mer, une autre caverne qui fe préfente directement à la mer, & dont tous les contours font fi bien arrondis, qu'on ne peut guere douter qu'elle n'ait été creufée par l'action des vagues.

A quelques pas de là, on rencontre une feconde caverne, femblable à la premiere.

Un peu plus loin, on voit au haut du rocher une grande concavité, tournée du côté de la mer, dont le diametre, mefuré dans la la partie qui lui correfpond en bas, eft d'environ 100 pieds, & le haut a la forme d'une voûte où l'on croit voir encore les traces des ondes, qui paroiffent l'avoir formée.

Plus loin encore, on rencontre une troifieme caverne plus large, mais moins profonde que les deux premieres, & parfemée comme elles d'excavations arrondies.

Ensuite une quatrieme fort évafée & peu profonde.

Puis une cinquieme, d'environ 50 pieds de profondeur fur 35 à 40 d'ouverture.

Je me laffai de les compter, mais j'en vis d'autres encore toutes femblables aux premieres, & même jufqu'au haut du rocher, à une élévation de plus de 200 pieds au-deffus du niveau de la mer.

Ces cavernes paroiffent avoir été creufées par la mer.

§. 1383. Comme toutes ces excavations, ont par le haut la forme de voûtes folides, qu'elles font dépourvues de toute ouverture intérieure, & creufées fur la face verticale & même furplombante d'un roc fain, auffi dur que le marbre; elles ne fauroient être l'ouvrage des eaux pluviales. J'examinai avec le plus grand foin la furface intérieure de toutes celles qui étoient acceffibles, pour voir fi je ne trouverois point quelque indice qui prouvât que la fubftance du rocher fe fût trouvée plus molle, plus deftructible par places, & eût ainfi donné lieu à la formation fpontanée de ces cavités; je la fondai en divers endroits avec le marteau; mais je trouvai par-tout le rocher également dur & homogene; je brifai même plufieurs pieces de ce même rocher fans pouvoir y découvrir aucun mêlange d'une matiere plus tendre.

On demandera peut-être pourquoi ces excavations ne fe voient que par places? pourquoi la mer n'a pas également rongé à le même hauteur toute la face de la montagne. Je répondrai, que quelques inégalités accidentelles fuffifent pour déterminer le commencement d'une érofion, & que dès que ce commencement exifte, les vagues réfléchies par les parois de la cavité naiffante, agiffent avec plus de force fur fon intérieur, & l'augmentent par cela même de plus en plus.

Je me demandai auffi fi ces cavernes ne pouroient point être un ouvrage des hommes, & fi le tems n'auroit point détruit les veftiges de leur travail: en effet, fi on les voyoit toutes à fleur de terre, ou peu

élevées au-dessus du sol ; ce soupçon ne seroit pas sans fondement ; mais comme on les voit parsemées à des hauteurs différentes, & quelques-unes mêmes très-élevées sur la face verticale du rocher, on ne sauroit s'arrêter à cette idée ; d'ailleurs, on ne voit ni dans leur position, ni dans leurs formes aucune trace de symmétrie, ni d'ordre, ni de régularité, rien qui paroisse indiquer un but ou un usage déterminé.

Comme le bas de ce rocher forme un petit promontoire saillant dans la mer au-dessus du chemin, je descendis jusqu'au bord, pour observer le travail actuel des eaux sur ce même rocher, & j'y trouvai des cavités arrondies, semblables en petit à celles que je venois d'observer au-dehors.

Je regarde donc ces cavités comme l'ouvrage des eaux de la mer. Si cette conjecture est fondée, il faut que la mer ait été dans cet endroit d'environ 200 pieds plus haute, ou le rocher de 200 pieds plus bas qu'aujourd'hui.

En effet, le temple de Sérapis à Pouzzol, prouve que la mer a pu s'élever pour un tems, & se rabaisser ensuite, ou le terrein s'enfoncer & se relever ensuite.

Cette conjecture auroit acquis un nouveau degré de probabilité, si j'avois pu trouver dans quelqu'une de ces cavernes, quelque vestige du séjour de la mer, quelque lépas attaché au rocher, ou quelque pholade dans un de ces trous, ou au moins du sable ou des cailloux roulés ; mais je ne vis rien de pareil : il est vrai que dans celles de ces cavernes qui sont accessibles, on ne voit nulle part leur sol dans son état naturel : on a établi des fours à chaux dans les unes, & des entrepôts de divers objets dans les autres.

§. 1384. La ville de Menton est à 20 minutes de ces rochers ; avant d'y arriver, je revis des couches de pierre calcaire mêlée d'argille & de Menton.

ſable, verticales, dirigées du Sud-Eſt au Nord-Oueſt. Les approches de cette ville ſe ſignalent d'une maniere agréable par des jardins d'orangers & de citronniers, qui parfument l'air à une grande diſtance. Elle eſt conſtruite en partie ſur le bord de la mer, & en partie ſur le penchant d'une colline qui forme un promontoire. Nous nous y arrêtâmes pour faire rafraîchir nos mulets, afin qu'ils puſſent enſuite aller tout d'une traite à Nice. Il n'y a que deux lieues de Vintimille à Menton.

Beau chemin de Menton à Monaco.

§. 1385. En ſortant de la ville, on ſuit au bord de la mer une belle chauſſée, décorée d'une double allée de mûriers, luxe bien rare ſur cette rive; c'eſt l'ouvrage du prince de Monaco, qui a établi cette communication entre ſa capitale & la ville de Menton; cette chauſſée traverſe ainſi ſes Etats dans leur plus grande largeur: en ſuivant cette route on voit à ſa droite des montagnes aſſez hautes, qui paroiſſent toutes calcaires; leurs ſommités ſont aiguës; & une d'entr'elles a la coupe d'un chevron, forme fréquente dans les calcaires de nos Alpes.

A demi-lieue de la ville, on quitte pendant quelques momens le grand chemin pour prendre un ſentier plus court, qui paſſe ſur des calcaires molles & argilleuſes; mais bientôt après on regagne la chauſſée, & on retrouve les calcaires compactes à couches épaiſſes, teintes en rouge par dehors, de la même nature que le rocher caverneux que je viens de décrire. Ici, le chemin eſt en terraſſe, ſoutenu par un mur aſſez élevé, dans une très-belle ſituation: on voit au-deſſous de ſoi des campagnes cultivées & couvertes d'oliviers, de vignes, & plus loin la ville de Monaco en perſpective.

En ſuivant cette route, à $\frac{3}{4}$ de lieue de Menton, on paſſe ſous des amas de débris de pierres calcaires & de grès arrondis, mal liés entr'eux, & qui forment ainſi une eſpece de breche tendre & groſſiere, dont l'origine paroît très-moderne.

§. 1386. Un quart de lieue plus loin, on quitte le chemin de Monaco, pour prendre un sentier à mulets qui conduit à *la Torbie*, montagne que l'on doit passer pour aller à Nice. *Sentier qui monte à la Torbie.*

Après un petit quart de lieue de cette montée rapide, on voit au-dessus de sa tête des rochers élevés & escarpés, à la surface desquels sont des excavations ou de petites cavernes, dont l'origine m'a paru douteuse.

A 12 minutes delà, on passe sur des couches calcaires, argilleuses, tendres, blanches, relevées contre le Sud-Est; ensorte que les plans de leurs couches coupent à angles droits, ceux des couches de la même pierre dont j'ai parlé au paragraphe précédent. *Couches calcaires argilleuses.*

Après 12 autres minutes de route, je vis à notre Midi, & presqu'à notre niveau, une montagne de pierre calcaire compacte, qui n'étoit pas éloignée, & dont les bancs réguliers montent contre la mer au Midi. Les montagnes qui dominent cette route au Nord-Est, au Nord, & même jusqu'à l'Ouest sont toutes de la même nature, & ont leurs bancs situés de la même maniere.

§. 1387. Je n'ai pu découvrir ni sur les faces escarpées de ces rochers, ni sous nos pieds aucun vestige de l'action, ou d'un séjour des eaux de la mer postérieur à la formation de la montagne, aucun galet, aucun gravier, aucune excavation. *Nul caillou étranger charié par les eaux.*

On voit bien en divers endroits le rocher recouvert d'une breche calcaire assez solide; mais toutes les pieces de cette breche ont leurs angles vifs, & les breches de ce genre, que j'ai souvent observées, ne sont pas de beaucoup plus modernes que les montagnes qu'elles couvrent. Cependant, comme la route n'est point par-tout rapide, comme on y traverse des plateaux, même des enfoncemens, comme elle n'est point recouverte de débris qui cachent la surface du sol, si la mer ou les grands courans produits par la derniere révolution du

globe étoient parvenus jusques-là, & qu'ils eussent laissé des graviers ou des cailloux roulés, on en trouveroit, sur-tout lorsqu'on les cherche avec soin. Au reste, ce lieu n'est pas le seul de cette côte où j'aie fait cette recherche, & le résultat en a été constamment le même; & on a vu, que même au bord de la mer, nous ne trouvions d'autres cailloux que ceux des montagnes voisines.

Au reste, la pierre de cette montagne, qui est toujours d'une espece de marbre grossier & compacte, est presque criblée de trous, du genre de ceux que j'ai attribués à des pyrites décomposées, & la surface est aussi couverte de cette ochre rouge que j'attribue à la décomposition de ces pyrites.

Calcaires argilleuses superposées à la calcaire pure.

Demi-heure avant d'arriver au village de Torbie, on rencontre des couches minces argilleuses, qui paroissent superposées à la calcaire pure qui forme le corps de la montagne. On voit delà la ville de Monaco, bâtie sur un promontoire, élevé en forme de table & escarpé de tous côtés. Une jolie vallée bien cultivée, conduit les yeux depuis les cimes arides que nous gravissions jusqu'à ce joli point de vue.

Torbie.

§. 1388. En 2 heures $\frac{1}{4}$ de marche depuis Menton, on vient sous l'enceinte du petit village de *Turbie* ou *Torbie*, bâti sur le haut de la montagne qui lui a donné son nom. Cette sommité, & presque toutes celles que l'on voit jusqu'à Nice, sont composées de la pierre calcaire compacte que j'ai décrite.

Cependant, à quelques minutes au-delà de Torbie, on rencontre encore des couches minces, d'une pierre calcaire argilleuse, semblable à celle des environs de Gênes, faisant effervescence avec les acides, mais sans y perdre sa forme, elle y devient cependant friable & tachante.

Hauteur & vue de ce passage.

A un quart de lieue de Torbie, nos muletiers nous assurerent que nous étions au plus haut de la montagne. M. Pictet observa le barometre,

metre, & à notre grande surprise, nous ne le trouvâmes que d'environ 18 lignes ½ plus bas qu'au bord de la mer, ce qui ne donne qu'une élévation de 249 toises.

Mais le point vraiment le plus élevé de ce passage, c'est la montagne d'Eze, que l'on passe après une heure ¾ de marche depuis le village de Torbie. Là, le barometre, d'environ 20 lignes plus bas qu'au bord de la mer, indique une hauteur de 286 toises.

La vue de la Torbie est très-étendue du côté du Sud-Ouest. Le cap du St. Hospice, paroît former une longue pointe recourbée. Plus loin, à l'extrémité d'un autre promontoire, on voit le Fanal de Ville-Franche : on ne découvre pas la ville de Nice, qui est cachée par les montagnes, mais on voit le Var se jeter dans la mer : on voit encore au-delà les isles de Ste. Marguerite, & les montagnes du *Cap-Roux*, qui terminent cette perpective.

Concavités produites par la chûte des couches.

§. 1389. A demi-lieue de Torbie, nous remarquâmes au-dessus de nous, à droite, ou au Nord, des sommités calcaires escarpées contre le Midi, sur la face desquelles on voit des concavités, qu'au premier coup-d'œil on pourroit confondre avec celles qui m'ont paru formées par la mer, mais elles en différent essentiellement : ce sont des vuides formés par la chûte des couches, qui se sont écroulées parce qu'elles manquoient d'appui ; ces vuides, dans leur partie supérieure, sont recouverts par des plans nets & bien terminés. Ces plans sont d'autres couches qui étant plus solides ne sont pas encore tombées : tous les bords de ces vuides sont à angles vifs ; on n'y voit nulle part ces excavations arrondies & à bords émoussés qui caractérisent celles du voisinage de Menton ; leur origine paroît donc entiérement différente.

Eze.

§. 1390. A une petite demi-lieue de ces cavités, on laisse à sa gauche le village d'Eze, *Eza*, bâti sur la cime d'un pain de sucre calcaire dont les couches presque horizontales & coupées presqu'à pic de tous

les côtés forment un effet très-singulier. Les ruines d'un vieux château couronnent la pyramide, & le village bâti au-dessous lui forme une ceinture.

AVANT d'y arriver, on rencontre des couches calcaires argilleuses qui courent de l'Est à l'Ouest : on en voit d'autres à $\frac{1}{4}$ de lieue au-delà d'Eze, qui sont bleuâtres, à feuillets minces, molles & presque friables; elles sont soutenues de 2 en 2, ou de 3 en 3 pieds, par des couches plus épaisses ou plus solides, qui forment des saillies régulieres : ce sont aussi des pierres calcaires bleuâtres en-dedans, mais qui prennent à l'air une couleur jaunâtre. Ces couches sont toutes à peu près horizontales

DE-là jusqu'à Nice, je n'ai plus vu que la pierre calcaire compacte, seulement ai-je rencontré un peu au-delà du passage de la montagne d'Eze, quelques fragmens d'une belle pierre calcaire blanche, à grain très-fin & très-brillant, mais dont l'intérieur prend à l'air une couleur rouge briquetée.

DU haut de ce même passage, on voit au Nord quelques chaînes de montagnes qui paroissent toutes calcaires, & dirigées du Nord-Est au Sud-Ouest. Leurs cimes sont nues comme celles des Apennins; mais on y voit plus de rochers à découvert, & les caracteres extérieurs d'une matiere plus dure.

EN descendant à Nice, nous remarquâmes à l'Ouest des montagnes peu élevées, bien paralleles entr'elles, qui paroissent marcher du Nord au Sud; elles s'abaissent toutes à une certaine distance de la mer, mais elles se relevent ensuite; leur plus haute sommité forme le Cap-Roux.

IL paroît donc, comme je l'ai dit ailleurs, & comme j'en avois du haut de ces montagnes la preuve intuitive, que les Alpes se partagent

en deux branches; que l'une de ces branches forme les montagnes de la Provence, & se termine dans la mer au Cap Roux; que l'autre branche forme les montagnes de la côte de Gênes, & va ensuite former les Apennins; & que le Var, Nice & sa petite plaine se trouvent dans le milieu de cette bifurcation.

On a dans cette descente des points de vue charmans sur Villefranche, son port, son fanal, sur la pointe du St. Hospice si singuliérement découpée; sur Nice, son riche & brillant bassin, ses beaux jardins, le Paillon qui les arrose, &c. Nous y arrivâmess en trois heures & demi depuis la Torbie.

Notre felouque nous avoit dévancés, nous trouvâmes le patron qui nous attendoit à la porte de la ville, & qui s'étoit informé des endroits où la mer avoit la plus grande profondeur; il avoit même trouvé un pêcheur disposé à nous y conduire.

Comme le tems étoit beau, mais qu'il pouvoit changer, nous ne perdîmes pas un moment, & nous eûmes la satisfaction de poser avant la nuit nos thermometres dans la mer, à une profondeur plus grande que nous n'avions osé l'espérer.

---

## CHAPITRE XVIII.

*Recherches sur la température de la mer, des lacs & de la terre à différentes profondeurs.*

Température de la mer à 1800 pieds.

1391. Les pêcheurs de Nice assurent que l'endroit où la mer est la plus profonde dans le voisinage de cette ville, est situé droit au Midi du cap, qui forme au levant l'entrée de la rade, & qu'ils nomment *Capo della Causa*.

Nos bateliers nous conduisirent droit à ce cap, & s'en éloignerent ensuite d'environ une demi-lieue au Midi; là, nous jetâmes la sonde, & comme nous trouvâmes 1800 pieds de profondeur, nous jugeâmes devoir être satisfaits, & nous y plongeâmes les thermometres avec les mêmes précautions que nous avions employées à *Porto-Fino*, §. 1351. Il étoit alors 6 heures 45 minutes du soir, & la température de la surface de l'eau étoit 16, 4.

Le lendemain, 17 octobre, nous allâmes les relever, il étoit alors 7 heures 5 minutes du matin; & ainsi ils avoient séjourné 12 h. 22 m. La température de l'eau à la surface étoit de 16, 3.

Il fallut 24 minutes pour les hisser, nous trouvâmes mon nouveau thermometre à 10 degrés 6 dixiemes, exactement comme à Porto-Fino, § 1351. Le thermometre de M. Micheli, que j'ai décrit dans le premier volume, §. 35, se trouva brisé par la compression de l'eau, & le mien auroit eu infailliblement le même sort, si la grosse boule de cire dont il étoit entouré ne l'eut préservé de cette compression.

§. 1392. MAINTENANT, pour qu'on puisse juger du degré de confiance que mérite cette expérience, je dois rendre compte de la construction de mon thermometre & des expériences, par lesquelles je me suis assuré d'avoir atteint le but que je m'étois proposé en le construisant.

Thermometre construit pour cette expérience.

MON but étoit précisément opposé à celui qu'on se propose dans la construction des thermometres destinés à mesurer la chaleur de l'air. Dans ceux-ci, on desire qu'ils prennent le plus promptement possible la température du fluide qui les entoure. Au contraire, dans celui que je destinois à cette expérience, il falloit qu'il n'obéit, que le plus lentement possible, à l'action du fluide ambiant; en effet, comme c'est la température du fond de la mer que l'on veut connoître, il faut que le thermometre, qui a pris cette température, n'en change pas, tandis qu'il traverse la masse d'eau, par laquelle il doit passer en revenant du fond à la surface.

D'APRÈS cette vue, au lieu de prendre un thermometre de mercure, j'en ai pris un d'esprit-de-vin, parce que ce dernier fluide est plus lent à changer de température; & au lieu de faire ce thermometre le plus mince possible, je lui ai donné une grosse boule, & une épaisse enveloppe des matieres les moins conductrices, ou que la calorique traverse avec le plus de difficulté.

J'AI donc pris un thermometre d'esprit-de-vin de feu M. MICHELI du Crest, dont la boule a un pouce de diametre; & M. PICTET a eu la bonté de le graduer avec le plus grand soin, comparativement à un thermometre de mercure, afin que sa marche fût exactement conforme à celle de ce dernier.

ENSUITE, comme les matieres inflammables sont au nombre de celles qui s'opposent le plus au passage du calorique, j'ai pris de la cire rendue ductile, par un mélange d'huile & de résine, & j'en ai formé à la boule de mon thermometre une enveloppe de trois pouces d'épaisseur, de

façon que le centre de cette boule se trouvât au centre d'une boule de cire de 6 pouces de diametre. Enfin, pour contenir solidement cette cire, pour la mettre à l'abri des chocs, & pour défendre d'autant plus le thermometre de l'action de l'eau qu'il devoit traverser, j'ai renfermé cette boule dans une boîte de bois concave, dont l'épaisseur est de 8 lignes, dans les endroits où elle est la plus mince, & cerclée d'une forte virole de fer, serrée par une vis; j'ai serré cette vis tandis que la cire étoit encore molle, ensorte que celle-ci s'est adaptée parfaitement au bois & a même rempli les jointures de la boîte.

Comme d'après cette disposition le tube du thermometre se trouve saillant au-dessus de cette boîte, il falloit le défendre du danger des chocs.

Pour cet effet, je l'ai armé d'une espece de grillage formé par de gros fils de fer qui se réunissent par en haut à une boucle aussi de fer, dans laquelle on passe la corde destinée à suspendre le thermometre, lesté d'une masse de plomb suffisante pour le faire descendre au fond de l'eau.

Epreuves relatives à l'emploi de ce thermometre.

§. 1393. On comprend que comme ces enveloppes retardent la pénétration de la chaleur, il faut au thermometre beaucoup de tems pour prendre la température de l'eau dans laquelle il plonge. Il convenoit de rechercher par une expérience directe quel étoit précisément le tems nécessaire. Pour cet effet, j'ai pris un gran d sceau, je l'ai rempli d'eau refroidie par un mélange de glace, & j'ai suspendu le thermometre au milieu de cette eau, de maniere qu'il fût environné de toutes parts à peu-près de la même quantité d'eau; j'ai eu soin d'ajouter de la glace à mesure qu'elle se fondoit, & d'agiter fréquemment ce mélange d'eau & de glace; ensorte qu'au milieu du sceau, l'eau se maintient toujours à peu-près à deux degrés au-dessus de la congélation.

Lorsque je plongeai dans cette eau ce grand thermometre, il étoit

à 14, 7, & il lui fallut 12 heures pour venir exactement au terme de l'eau qui étoit alors 2, 1.

J'ai répété de nouveau cette expérience, d'une maniere plus exacte; j'ai enseveli mon grand thermometre sous la glace, dans le fond d'une glaciere; au bout de 15 heures il étoit descendu à 0, 6; alors je l'ai suspendu au milieu d'un grand vase, dont la température étoit 10. Ce vase étoit placé dans une chambre, dont l'air étoit à 11; ainsi cet air tendoit à réchauffer l'eau, tandis que la masse froide du thermometre tendoit à la refroidir; lorsque l'expérience fut assez avancée pour que le thermometre ne refroidit plus sensiblement l'eau, j'ouvrois la fenêtre, & l'air extérieur qui étoit plus froid que celui de la chambre, ramenoit l'eau à la température que je desirois; j'avois aussi l'attention de mêler l'eau de tems en tems, afin que la chaleur fût par-tout la même. Avec ces soins je suis parvenu à maintenir la température de l'eau tellement uniforme, que pendant 13 heures que dura l'expérience, sa plus grande variation ne fut que de 0, 2, ou entre 9, 9 & 10, 1.

Je ne voulois pas seulement connoître le tems qu'il falloit à ce thermometre pour prendre la température de l'air; mais je voulois encore connoître la marche des progrès de la chaleur.

Pour cet effet, je l'observois réguliérement de 20 en 20 minutes. Je ne donnerai pas ici les détails de cette marche; je dirai seulement que pendant la premiere demi-heure, le thermometre ne monta que de 0, 1; qu'ensuite ses progrès augmenterent assez rapidement; ensorte que sa plus grande variation en 20 minutes eut lieu après une heure & demie de séjour dans l'eau, & cette variation fut de 0, 75; dès-lors, elle diminua graduellement, & la derniere variation, au bout de 11 heures 50 minutes de séjour dans l'eau, ne fut en 40 minutes que de 0, 05, ou d'une 20me de degré.

Mais comme après avoir pris la température de l'eau de la mer,

par un séjour tranquille au fond de cette eau, il falloit que le thermometre remontât rapidement au travers d'une eau dont le degré de chaleur pouvoit être différent; il falloit éprouver quel feroit l'effet d'un pareil mouvement pour changer sa température. Dans cette vue, tandis que l'eau à la glace, l'avoit fait descendre à 2, 3; je l'agitai dans un grand réservoir, dont l'eau étoit à 14. Je lui fis faire en 10 minutes, 170 oscillations, chacune d'environ 6 pieds; ensorte qu'il parcourut dans ces 10 minutes, l'espace d'environ 1000 pieds. Sa chaleur n'augmenta que d'une dixieme de degré; il vint de 2, 3 à 2, 4.

Il suit delà que l'action de l'eau de la mer pour changer le degré de ce thermometre, tandis qu'il montoit du fond à la surface, à dû être absolument insensible : en effet, les expériences que j'ai rapportées dans le premier volume, §. 391, prouvent qu'à la profondeur de 150 pieds les variations des saisons n'influent presque point sur la température des eaux, du moins de celles de nos lacs.

Mais comme les vagues & les courans ont dans la mer, plus de force que dans nos lacs, pour mêler les eaux de la surface à celles qui sont plus profondes; doublons cette profondeur, & supposons que ce n'est que depuis le 300$^{e}$ pied que regne une température égale à celle du fond, ou de 10, 6, & que dans cet espace de 300 pieds, la chaleur augmente en progression arithmétique jusqu'à la surface, où elle étoit à 16, 4; la chaleur moyenne de ces 300 pieds auroit été plus grande qu'au fond de la moitié de la différence, ou de 2, 45. Or, puisque les 1800 pieds, depuis le fond jusqu'à la surface, ont été parcourus par le thermometre en 24 minutes; il lui a fallu 4 minutes pour parcourir les 300 pieds dont la température étoit différente; mais dans mon expérience, une différence de plus de 11 degrés n'a changé en 10 min. l'état du thermometre que d'une dixieme de degré. Donc une différence de 2, 45, pendant 4 minutes, ne peut avoir occasionné sur le thermometre qu'une variation d'une 112$^{e}$ de degré, quantité qu'on peut regarder comme nulle dans une observation de ce genre.

Et

Et lors même que depuis le fond jusqu'à la surface, la température de la mer, auroit été la même, le thermometre n'auroit varié que d'un dixieme de degré. Le parfait accord de l'expérience de Porto-Fino avec celle de Nice, quoiqu'à des profondeurs très-différentes, acheve de confirmer ces raisonnemens : on peut donc regarder comme un fait certain, que dans le golfe de Gênes, à une grande profondeur, la température des eaux s'éloigne infiniment peu de 10, 6 du thermometre de mercure divisé en 80 parties entre la glace fondante & l'eau bouillante à 27 pouces du barometre.

§. 1394. Le froid qui regne au fond de nos lacs, n'est donc point un phénomene universel, c'est un fait qui tient à des causes locales ; mais ce fait est général pour tous les lacs de la Suisse, dont la profondeur surpasse 150 pieds.

Le fond de nos lacs est plus froid que le tempéré.

Nous l'avons observé, M. Pictet & moi, en 1779, sur les lacs de Geneve, de Bienne & de Neuchatel ; mais depuis lors, j'ai confirmé cette observation sur sept autres lacs ; savoir, ceux d'Annecy, du Bourget, de Thun, de Brientz, de Lucerne, de Constance & même sur le lac Majeur, qui, étant situé de l'autre côté des Alpes, en Italie, appartient à un climat beaucoup plus chaud que le nôtre.

Comme je ne suis point décidé à publier tous les voyages dans lesquels j'ai fait ces expériences, & qu'il sera d'ailleurs plus commode de les trouver rassemblées, je vais rapporter ici celles que je n'ai pas encore données ; elles peuvent intéresser à plus d'un titre, parce qu'elles donnent en même tems & la mesure des plus grandes profondeurs connues de ces lacs, & la désignation des lieux où elles se trouvent.

§. 1395. L'endroit du lac de Thun, que l'on me dit être le plus profond, est à demi quart de lieue au Nord du château de Spietz, vis-à-vis d'un rocher fameux, par le naufrage que firent là, il y a longues années Buobenberg & son épouse Stratzlingen, dont les familles

Lac de Thun.

actuellement éteintes, étoient des plus nobles & des plus anciennes du pays. Un tableau peint ſur le roc, mais aujourd'hui preſqu'entiérement effacé, repréſentoit ſur le lieu même la fin tragique de ces deux époux.

C'EST environ à 500 pieds en avant du rocher que je poſai mon thermometre, le 7 juillet 1783, à 6 heures 30 minutes du matin. La profondeur du lac ſe trouva de 350 pieds, ſa température à la ſurface 14, 3, & celle de l'air 14, 6. Je relevai le thermometre à 8 h. 30 min. & je le trouvai à 4 degrés juſte; la ſurface de l'eau étant à 15, 2, & celle de l'air à 16, 5.

Lac de Brientz.

§. 1396. LE lendemain, 8 juillet, à 7 h. 15 m. du ſoir, je plongeai mon thermometre dans le lac de Brientz, à 3 ou 4 cents pas au Nord d'un promontoire qui eſt ſur la côte oppoſée à la ville de Brientz, & vis-à-vis d'elle, près d'une belle caſcade que forme un ruiſſeau nommé le Diesbach. La ſurface de l'eau étoit alors à 15, 5; l'air à 16, 5. La profondeur ſe trouva de 500 pieds. Le thermometre relevé à 9 h. 15 m. étoit à 3, 8, la ſurface de l'eau étoit à 16, l'air à 15, 5.

PENDANT que le thermometre étoit au fond du lac, j'allai éprouver la température du ruiſſeau qui s'y jette vis-à-vis de cette place, & je le trouvai à 10, 5. Le lendemain 9 juillet, à 7 h. ½ du matin, j'obſervai la température de l'Aar; la principale riviere alpine, qui ſe jette dans le lac de Brientz, & je le trouvai à 7, 5. Ce n'eſt donc pas cette riviere qui refroidit le fond de ce lac.

Lac de Lucerne.

§. 1397. LE 28 juillet de la même année, à 4 h. 5 min. du ſoir, je plongeai le thermometre dans le lac de Lucerne, à une demi-lieue de Fluelen, où eſt le port d'Altorf, capitale du canton d'Uri. Pour déſigner plus préciſément la place, je dirai que c'étoit environ à 400 toiſes d'un moulin à ſcie qui eſt de l'autre côté du lac, vis-à-vis de Fluelen, ſur la ligne qui joint la chapelle de Guillaume Tell avec ce moulin. Je trouvai là 600 pieds de profondeur. La température de la ſurface de

l'eau étoit 16, 3; celle de l'air 18, 6. Le thermometre relevé à 6 h. 45 min., en 7 min. de tems, se trouva à 3, 9. La surface de l'eau étant alors à 16, 2, & celle de l'air 17.

§. 1398. Ce fut le 25 juillet 1784, dans un voyage que j'eus le plaisir de faire avec mon ami, M. Trembley, que je fis cette expérience sur le lac de Constance. Nous plongeâmes le thermometre à la moitié de la largeur du lac, entre Stadt & Merspurg. La profondeur se trouva de 370 pieds. La surface de l'eau étoit à 14, & l'air à 14 5. Le thermometre retiré à 10 h. 50 min. se trouva à 3, 4; la surface de l'eau étoit montée à 14, 5, & l'air à 16. Lac de Constance.

§. 1399. Enfin celui de ces lacs qui doit le plus étonner, non qu'il soit plus froid, mais parce qu'il est sous un climat beaucoup plus chaud que les autres, c'est le lac Majeur. On voit sur ses bords des oliviers qui prosperent sans que rien les préserve des rigueurs de l'hiver; des orangers & des citronniers en espaliers, qui en hiver ne sont garantis que par des paillassons; cependant le thermometre plongé à 335 pieds de profondeur ne se trouva qu'à 5, 4; quoiqu'au moment de l'expérience à 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin du 19 juillet 1783, la surface de l'eau fût à 20, & celle de l'air à 18, 7; & après l'expérience, à 11 h. la surface de l'eau à 20, 3, & celle de l'air à 18, 3; l'air dans ce moment étoit rafraîchi par une petite brise qui venoit de se lever. (1) Lac Majeur.

(1) M. le comte de Morozzo a fait sur le lac Majeur des expériences semblables, mais dont le résultat a été différent. *Mém. de l'Académie de Turin*, 1788 & 1789, p. 309 & suiv. Il a trouvé auprès de l'Isola-Bella à 300 pieds de profondeur, le thermometre à 14 & demi.

Cette différence ne sauroit avoir d'autre cause que celle de nos appareils. M. Morozzo employoit une espece de pompe à soupape, telle que celle que j'ai décrite dans le premier volume, §. 41. Mais j'ai abandonné l'usage de cet instrument comme peu sûr, soit parce que le métal qui forme la matiere de ces pompes est un corps trop conducteur du calorique, soit aussi parce qu'il est à peu-près impossible de retirer ces pompes d'une eau très-profonde avec

L'ENDROIT où je plongeai le thermometre eſt vis-à-vis de la ville de Locarno, environ à 200 toiſes en avant d'une chapelle nommée la *Bardia.*

Réſultat général.

§. 1400. VOILÀ donc 5 lacs dont je n'avois pas parlé, & ſi l'on y comprend ceux de Geneve, §. 44 & 397; de Neuchatel, §. 396; de Bienne, §. 400; d'Anneci, §. 1163, & du Bourget, §. 1170, ce ſeront dix lacs dans leſquels on a obtenu un réſultat à très-peu près uniforme; c'eſt-à-dire une chaleur de pluſieurs degrés au-deſſous du tempéré. Quelle peut être la raiſon de ce phénomene?

Les eaux des neiges des Alpes ſont-elles cauſes de ce froid?

§. 1401. LA premiere qui ſe préſente à l'eſprit, c'eſt l'eau froide des neiges & des glaces fondues ſur nos Alpes, qui ſe verſe dans nos lacs, & cette eau peut y entrer, ſoit à découvert, ſoit par des conduits ſouterrains.

Ce n'eſt pas le froid des rivieres viſibles.

CE ne peut pas être le froid des rivieres ou des eaux viſibles qui ſe jettent dans ces lacs, puiſque quelques-uns d'entr'eux ne reçoivent que des rivieres qui ne viennent point de montagnes couvertes de neiges

---

un mouvement aſſez égal pour qu'il n'y ait pas de ſecouſſe. Or, la plus légere ſecouſſe deſcendante, fait rouvrir les ſoupapes & introduit dans la pompe l'eau chaude des couches ſupérieures à la place de la froide qui venoit du fond. J'ai employé dans les lacs de groſſes bouteilles de verre blanc fort épais, remplies d'eau, exactement bouchées, & qui renfermoient de gros thermometres à eſprit de vin: à la faveur de la tranſparence du verre, j'obſervois ces thermometres dans la bouteille ſans l'ouvrir & ſans les en ſortir. Cet appareil avoit beſoin d'un ſéjour de 2 heures pour prendre la température de l'eau, & ainſi il n'étoit pas ſenſiblement affecté par la chaleur des couches qu'il traverſoit en remontant. Dans le doute, il eſt clair que ſi deux thermometres ſont bien gradués, & les miens l'étoient certainement; celui qui rapporte du fond la température la plus différente de celle de la ſurface, eſt auſſi celui qui a été le moins affecté par les couches ſupérieures, & qui, par conſéquent, mérite le plus de confiance. J'oſe donc, malgré toute l'eſtime que méritent en général les expériences de M. le Comte MOROZZO, regarder les miennes comme bonnes.

en été, & n'ont aucune communication visible avec elles. Tels sont les lacs du Bourget, de Neuchatel, de Bienne.

D'autres, sont assez éloignés des montagnes neigées, pour que les rivieres qui en viennent ayent eu le tems de se réchauffer avant de mêler leurs eaux à celles de ces lacs. Ainsi les lacs de Brientz & de Thun, formés successivement par l'Aar qui descend des Alpes, ne peuvent pas dériver leur froid de cette riviere; puisque la température de l'Aar observée au-dessus du lac de Brientz, le matin avant que le soleil eût réchauffé ses eaux, étoit 7, 5, tandis que celle du fond du lac n'étoit que de 3, 8.

J'ai malheureusement oublié d'observer la chaleur de l'eau des autres rivieres Alpines, à leur entrée dans les lacs dont j'ai mesuré la température; mais je ne doute nullement que leur chaleur ne soit de plusieurs degrés supérieure à celle des fonds de ces mêmes lacs.

D'ailleurs, lors même que les eaux de ces rivieres se trouveroient aussi froides & même plus froides que celles des fonds de ces lacs, s'il n'existoit pas une cause qui tint ces fonds constamment rafraîchis, si la température moyenne de la terre régnoit dans tout le bassin qui la renferme, cette eau perdroit bientôt sa fraîcheur lorsqu'elle se trouveroit renfermée entre l'eau de la surface, qui en été se réchauffe souvent au-dessus de 20 degrés, & les parois du bassin qui seroient entre 9 & 10.

Il me paroît donc démontré que le froid de l'eau des rivieres qui coulent à la surface de la terre & se jettent à nos yeux dans nos lacs, ne sauroit être la cause du froid qui regne au fond de ces lacs.

§. 1402. Mais si ce ne sont pas des eaux visibles ou superficielles qui produisent ce phénomene, ne seroient-ce point des eaux souterraines, 

Seroient-ce des eaux qui par des.

fous terre vien-droient des glaciers.

des eaux de neiges ou de glaces fondues, qui en s'infiltrant dans les crevaffes des rochers, viendroient par des conduits fouterrains fe verfer dans le fond de nos lacs.

Cette explication ne peut pas, comme la précédente, fe réfuter par des obfervations directes, peut-être même le manque d'explications plus plaufibles, forcera-t-il à l'admettre ; je vois cependant contr'elle des difficultés bien fpécieufes.

La premiere, c'eft la diftance à laquelle quelques-uns de ces lacs fe trouvent être des Alpes toujours couvertes de neiges. Le lac de Neuchatel, par exemple, eft éloigné d'environ 12 lieues en ligne droite des Alpes neigées les plus voifines de lui, favoir de celles qui féparent le Simmenthal du Rhône.

Or, il eft difficile de concevoir comment ces eaux fouterraines, dont le froid au moment de leur départ, ne peut pas furpaffer celui de la congélation, pouvoient parvenir à 12 lieues de diftance avec un froid fuffifant pour rafraîchir à 4 degrés tout le fond d'un baffin tel que celui du lac de Neuchatel.

Joignez à cela que le volume de ces eaux fouterraines ne peut pas être bien confidérable, puifque la Thielle, qui eft la feule décharge des eaux de ce lac, n'eft qu'une tres-petite riviere.

Mais ce lac fournit encore une confidération plus preffante. Celui de Brientz qui eft tout-à-fait au pied des montagnes couvertes de neiges éternelles, ou qui du moins n'en eft éloigné que de deux lieues, eft à la température de 3, 8; il n'eft donc que d'une cinquieme de degré plus froid que celui de Neuchatel ; & cependant celui-ci eft féparé des montagnes de neige par une diftance fix fois plus grande.

Peut-on fuppofer que fi le froid des eaux qui viennent des Alpes

étoit l'unique cause du froid du fond de ces lacs, un trajet six fois plus grand, un trajet de dix lieues plus long, ne les refroidit pas plus que d'une cinquieme de degré.

ENFIN, si l'on considere que ce résultat a été à très-peu près le même dans les dix lacs, dont on a éprouvé la température, on ne pourra guere douter que si le froid du fond de ces lacs venoit de l'infiltration des eaux des Alpes, ce même froid ne doive également régner par dessous terre dans tout l'espace qui se trouve à la même distance de ces montagnes, & par conséquent à 10 ou 12 lieues en ligne droite de la chaîne neigée.

MAIS si dans la chaîne des Alpes on considere la largeur de la partie de la chaîne qui est couverte en été de neiges ou de glaces, on verra qu'en soustrayant les vallées qui se débarrassent en été de leurs neiges, on ne pourra guere attribuer à cette bande neigée ou glacée, une largeur moyenne de plus de trois lieues en ligne droite.

OR, une grande partie de l'eau qui résulte de la fonte de ces neiges & de ces glaces, s'écoule sur la surface des montagnes, & forme les rivieres & les torrens des Alpes; il ne reste donc que la partie de cette eau qui s'infiltre dans les fentes des rochers, & il faudroit que cette partie pût refroidir, & la masse des montagnes qu'elle couvre, & en outre 12 lieues à gauche & 12 lieues à droite, en tout 27 lieues, & cela à une profondeur de 1200 toises dans les montagnes, & de 100 & même de 150 toises dans les plaines; c'est ce que je ne saurois concevoir.

CE n'est pas que je nie qu'il ne puisse y avoir des eaux qui viennent des Alpes dans le fond de nos lacs; on assure qu'il y a dans les environs de Geneve des sources qui augmentent en été, dans le tems des fontes de neiges, & qui diminuent, ou même tarissent presqu'entiérement en hiver; mais aucune de ces sources n'est sensiblement plus

froide que la température moyenne de la terre : bien loin donc de favoriser l'hypothese du refroidissement de nos lacs par la fonte des neiges Alpines, ces fontaines fourniroient une objection contre cette hypothese.

Sources qui changent de température dans un court trajet sous la terre.

Exemple des eaux d'Aix.

§. 1403. Enfin, si l'on n'a pas des données suffisantes pour calculer la quantité dont un courant d'eau plus chaud ou plus froid que la terre, change de température en coulant dans son intérieur, on a pourtant quelques observations qui prouvent que ce changement est sensible, même dans un trajet très-petit en comparaison de celui dont il est question. M. le Dr. Beauvoisin, dans son analyse des eaux d'Aix en Savoye, dit, qu'il a observé la température des eaux de St. Paul, dans la premiere caverne qui sort du réservoir naturel à ces eaux, & qu'il a trouvé dans ce réservoir l'eau plus chaude d'un degré qu'au tuyau d'où sort cette eau, quoiqu'il n'y ait que 20 pas de distance du réservoir à ce tuyau. Il ajoute que dans la 2de caverne, qui est à 200 pas au-dessus de la fontaine, les eaux font monter le thermometre à 38 degrés, tandis qu'au tuyau les eaux ne sont qu'à 35 degrés.

Exemple d'une source froide qui vient d'un glacier.

Mais j'ai observé moi-même un fait bien plus directement analogue à la question que nous agitons ici. On parle beaucoup à *Macugnaga*, au pied du Mont-Rose, d'une fontaine singuliérement froide, qui a sa source au-dessus du village ; nous allâmes, mon fils & moi, voir cette fontaine ; la situation en est charmante ; elle sourd en bouillonnant avec force au milieu d'une prairie, auprès d'un joli bouquet de mélezes ; cette source est très-abondante, elle feroit tourner un moulin au moment où elle sort de terre ; sa fraîcheur est vraiment remarquable, puisque sa température n'est que de trois degrés ; mais si l'on considere que cette eau vient directement d'un des glaciers du Mont-Rose, cette température n'aura plus rien qui étonne : or, il est indubitable qu'elle vient d'un de ces glaciers, sa blancheur atteste son origine ; cette blancheur est produite par un sable granitique, qui caractérise toutes les eaux des glaciers situées dans des montagnes de ce genre ;

&

& comme le glacier auquel il eſt naturel d'attribuer ſon origine, n'en eſt éloigné que d'une demi-lieue au plus, & que cette eau a dû en ſortir au terme de la congélation; il eſt clair qu'elle a perdu ſes trois degrés de fraîcheur dans le trajet qu'elle a fait ſous terre, & dans une terre qui certainement n'a pas le degré de chaleur de celle des plaines; comment donc les eaux des Alpes conſerveroient-elles à 12 lieues de diſtance un degré de froid ſuffiſant pour expliquer celui du fond de nos lacs ?

Mais quelle explication ſubſiſtuera-t-on à celle que je crois avoir refutée; j'avoue que je n'en ai aucune qui me ſatisfaſſe.

C'est un grand problême à réſoudre, & dont la ſolution conduira peut-être à des vérités nouvelles & inattendues.

§. 1404. Il exiſte un phénomene qui a de ſi grands rapports avec celui de nos lacs, qu'on ne peut que gagner à les étudier enſemble; c'eſt celui des cavités ſouterraines dont il ſort en été des vents plus froids que la température moyenne de la terre. Ce ſingulier phénomene n'a point attiré l'attention des phyſiciens autant qu'il l'auroit mérité. L'abbé Nollet eſt le premier qui en ait parlé à l'occaſion des caves froides du *Monte Teſtaceo* près de Rome; j'en ai enſuite dit un mot en décrivant les caves de Ceſi dans l'Ombrie. *Journal de phyſique* 1776, page 29. Vents ſouterrains plus froids que le tempéré.

Dès-lors ce phénomene a conſtamment piqué ma curioſité; je n'ai négligé aucune occaſion de l'étudier. Je donnerai donc ici, comme je viens de le faire pour les lacs, l'indication des lieux où je l'ai obſervé, & je finirai par dire ce que je penſe de ſa cauſe.

§. 1405. Je commencerai par les caves du Mont-Teſtaceo, qui les premieres ont fixé les yeux d'un obſervateur exact & attentif. L'abbé Nollet les obſerva dans ſon voyage en Italie. (*Acad. des ſciences 1749*, p. 486) & trouva leur température de 9 degrés $\frac{1}{2}$ le 9 ſeptembre Caves du Mont Teſtaceo.

1749, après-midi, tandis que le thermometre en plein air étoit à 18 $\frac{2}{5}$ & il remarque avec raiſon, que leur fraîcheur eſt d'autant plus étonnante qu'elles ne ſont point profondes; que l'on deſcend à peine pour y entrer, & que le ſoleil frappe pendant une grande partie du jour la porte par laquelle on y entre.

Je les trouvai plus fraîches qu'il ne les avoit trouvées, quoique je les viſitaſſe dans une ſaiſon plus chaude, & j'en dirai la raiſon lorſque j'eſſaierai d'expliquer le phénomene. Le 1er. juillet 1773, l'air extérieur étoit à l'ombre à 20 degrés $\frac{1}{2}$; celui d'une de ces caves à 8; celui d'une autre à 5 $\frac{2}{3}$, & celui d'une troiſieme à 5 $\frac{1}{4}$. Ces caves ſont adoſſées à la montagne & occupent preſque toute ſa circonférence; celles où j'entrai ſont au levant; les murs du fond ſont percés de ſoupiraux par leſquels entre l'air froid qui les rafraîchit.

Cet air vient lui-même des interſtices que laiſſent entr'eux les débris d'urnes, d'amphores & d'autres vaſes de terre cuite dont cette petite montagne paroît entiérement compoſée : j'allai juſqu'à ſa cime, qui n'a que deux ou trois cents pieds de hauteur; j'y vis par-tout ces mêmes débris, & ſans doute, c'étoit par quelqu'ordonnance de police qu'on les raſſembloit dans ce lieu. Aujourd'hui, la police les y maintient; car ces caves ſont ſi utiles & ſi précieuſes, on craindroit ſi fort d'altérer leur qualité, qu'il eſt défendu de faire aucune excavation ſur cette petite montagne, & même d'en labourer le terrein; & c'eſt vraiment un phénomene bien ſingulier, qu'au milieu de cette campagne de Rome, dont l'air eſt ſi brûlant & ſi étouffé en été, il ſe trouve une petite colline iſolée, de la baſe de laquelle ſortent de tous les côtés des courans d'air d'une fraîcheur extraordinaire.

Grotte d'Iſchia.

§. 1406. Il n'eſt pas moins ſingulier, que ſous un climat encore plus méridional, & dans une isle comme celle d'Iſchia, toute volcanique, toute remplie d'eaux thermales, il ſe trouve un vent frais, tel que celui que je viens de décrire. M. le chevalier Hamilton m'a dit, qu'il y

avoit une grotte ſemblable à Ottaiano, au pied du Veſuve. Ces grottes ont même un nom qui ſert à les déſigner ; on les appelle des *Ventaroles*. Celle d'Iſchia ſe nomme *Ventarola della Funera* : elle eſt au-deſſous d'une petite chapelle dédiée à St. Antoine, qui eſt elle-même au-deſſous de Caſa-Monella. Le 9 de mars 1773, le thermometre à l'air, hors de la grotte étoit, à l'ombre à 14, & celui que je plaçai au fond de la grotte, à 6 ; & on m'aſſura qu'en été, dans les grandes chaleurs, je l'aurois trouvé beaucoup plus bas.

§. 1407. Les caves froides de St. Marin ſont au pied de la colline de grès, ſur laquelle eſt bâtie la capitale de cette petite république. Le 9 juillet 1773, vers les 3 h. de l'après-midi, le thermometre en plein air étoit à 13 dégrés, & dans les caves à 6. Le ſol de ces caves eſt élevé de 320 à 330 toiſes au-deſſus de la mer. Caves de St. Marin.

§. 1408. Celle de Ceſi ſont ſituées dans la ville même de ce nom, qui eſt à 6 milles au Nord de Terni dans l'Etat Eccléſiaſtique ; celles que je vis étoient dans la maiſon de Don Giuſeppe Ceſi. Le froid de cette cave, vient comme dans celles que j'ai décrites, non de ſa profondeur, mais d'un air froid qui ſort par les crevaſſes d'un rocher, contre lequel elle eſt bâtie. Cet air ſortoit avec tant de force lorſque j'y étois, qu'il éteignoit preſque les flambeaux qui nous éclairoient ; & on aſſura que ſi la journée n'avoit pas été froide, comme elle l'étoit pour la ſaiſon, le vent auroit été beaucoup plus fort. En hiver, au contraire, le vent s'y engouffre avec violence, & d'autant plus que le froid eſt plus rigoureux. C'eſt ce qu'on a exprimé dans des vers latins que me fit lire le maître de la maiſon. Caves de Ceſi.

Abditus hic ludit vario diſcrimine ventus
 Et faciles miros exhibet aura jocos.
Nam ſi bruma riget, quæcumque objeceris haurit.
 Evomit æſtivo cum calet igne dies, &c.

Le maître de cette maiſon tire un grand parti de la fraîcheur de

cette cave, non-seulement en y conservant des vins, des fruits, des provisions de toute espece, mais encore en conduisant cet air frais par des tuyaux jusque dans les appartemens. Des robinets placés à l'extrêmité de ces tuyaux donnent à volonté la quantité de cet air frais qu'on desire. On a même poussé la recherche jusqu'à conduire cet air sous des guéridons dont le pied est percé ; ensorte que les bouteilles posées sur ces guéridons sont continuellement rafraîchies par le vent qui en sort. Le jour où je fis l'épreuve de la température de ce vent souterrain, à l'entrée de la petite caverne d'où il sortoit, je le trouvai à 5 degrés $\frac{3}{4}$; tandis que l'air extérieur étoit à 14 $\frac{1}{2}$ : c'étoit le 4 de juillet 1773 après-midi ; on voit qu'effectivement cette journée étoit très-froide pour ce climat & pour cette saison.

Caves de Chiavenne.

§. 1409. Les *Cantines*, comme on les appelle dans la Suisse italienne, ou caves froides de Chiavenne sont aussi adossées à un rocher qui est au Sud-Est de la ville. L'air froid entre dans les caves par les crevasses de ce rocher, dont la composition est d'une steatite durcie, tapissée en divers endroits d'asbeste & d'amianthe flexibles. Le 5 août 1777, à midi, le thermometre étoit dans ces caves à 6 degrés, tandis qu'à l'air extérieur il étoit à 17.

J'observerai en passant, que les pierres qui composent les montagnes d'où sortent ces vents froids, sont de nature très-différentes.

Cela répond à la demande que se faisoit à lui-même l'abbé Nollet, après avoir décrit les caves du mont Testaceo. " La terre cuite, dit-il, „ seroit-elle de nature à s'échauffer plus difficilement que les autres „ matériaux, ou bien les influences de l'athmosphere y causeroient-elles „ des refroidissement qui n'auroient point lieu ailleurs ? „ Il est certain que ce phénomene ne tient point à la nature de la terre cuite, puisque les vents froids de Cesi sortent d'une montagne calcaire ; ceux de St. Marin d'un grès ; ceux de Chiavenne d'une steatite, &c.

§. 1410. Mais je viens à celles de ces caves où j'ai trouvé l'air le plus froid, & que j'ai obſervées avec le plus de ſoin, ce ſont celles de *Caprino*, au bord du lac de Lugan, & vis-à-vis de cette jolie petite ville de la Suiſſe italienne. Ces caves ſont ſituées au pied d'une montagne calcaire, dont la pente très-rapide vient ſe terminer auprès du lac & le ſerre de très-près.

Caves de Caprino près de Lugan.

Avant d'y entrer on vous fait remarquer le vent froid qui ſort par le trou de la ſerrure, & qui eſt ſenſible même à 7 ou 8 pouces de diſtance: quand on y entre, leur fraîcheur vous ſurprend, au point de vous donner la crainte d'en être incommodé; & quand on en reſſort on croit entrer dans un four. Dans la premiere viſite que je fis à ces caves, le 29 juin 1771, le thermometre au fond de la cave deſcendit à 2 degrés $\frac{1}{3}$, tandis qu'en plein air, à l'ombre, il étoit à 21. La ſeconde fois que je les vis, le premier août 1777, le thermometre ne vint qu'à 4 & demi, tandis qu'à l'air il étoit à 18. J'expliquerai la raiſon de cette différence.

Ce qu'il y a de remarquable dans ces caves, c'eſt qu'elles ne ſont point profondes, elles ne ſont point creuſées dans la terre, leur ſol eſt de niveau avec le terrein, le mur de face, & le toit ſont entiérement à l'air; il n'y a que le mur du fond, & une partie des murs latéraux qui ſoient enterrés dans le pied de la montagne. Ce pied eſt tout couvert des débris anguleux de cette même montagne; & c'eſt d'entre ces mêmes débris que ſort le vent frais; mais il ne ſort point de par-tout. Je vis, par un heureux haſard, conſtruire une de ces caves; le maçon qui préſidoit à cette conſtruction, me dit qu'il y avoit de l'art à trouver des emplacemens favorables, qu'il falloit chercher les endroits d'où ſortoit le vent froid, & pratiquer enſuite dans le mur du fond, des ſoupiraux correſpondans aux endroits d'où ſortoit ce vent; car c'eſt par ces ſoupiraux que ces caves ſe raffraîchiſſent; on le ſent en plaçant ſa main devant leur ouverture, ou dans leur intérieur, & c'eſt auſſi là qu'il faut placer le thermometre pour trouver la plus grande fraîcheur.

On dit que c'eſt à des moutons que l'on eſt redevable de cette découverte. Un berger obſerva que pendant les grandes chaleurs, ſes brebis alloient toutes mettre le nez contre terre de préférence ſur certaines places; il y porta la main pour chercher la raiſon de cette préférence, ſentit le froid qui en ſortoit, & imagina d'y conſtruire une cave. En effet, le vent frais ſe fait ſentir même en plein air.

Dans cette cave que je vis conſtruire, il n'y avoit encore que le mur du fond qui fût élevé, enſorte que ſa face extérieure étoit abſolument en plein air; cependant le thermometre, placé à l'entrée de ces ſoupiraux, étoit à 4 degrés. J'enfonçai le thermometre à 8 pouces de profondeur dans la terre du ſol de cette cave ouverte; il étoit là à 7 degrés, & & poſé ſur le terrein même à 8; mais ſur le pavé d'une cave fermée, il étoit à 5; j'ai déja dit, qu'à l'air libre, le thermometre à l'ombre étoit à 18.

Cet air froid n'a aucune qualité ſenſible différente de celle de l'air pur réfroidi au même degré, ni odeur ni ſaveur particuliere; il n'offenſe nullement la reſpiration. Il ſeroit cependant curieux de l'analyſer.

Le conſtructeur de ces caves, qui me parut un homme très-intelligent, me dit, qu'il étoit bien perſuadé que cet air froid venoit de l'intérieur de la montagne, & qu'il en ſortoit par des crevaſſes cachées ſous les débris; mais que cependant on n'avoit connoiſſance d'aucune caverne, ni d'aucune glaciere naturelle qui exiſtât dans cette montagne, & où les neiges puſſent s'accumuler pendant l'hiver; cette montagne n'eſt point non plus aſſez haute pour conſerver des neiges viſibles pendant l'été. Et il faut que la cauſe de ce phénomene ſoit très-étendue; car on m'aſſura qu'il y avoit de ces caves froides juſqu'à *Capo d'i Lago*, à 8 milles de Caprino, & même juſqu'à *Mendriſio* qui eſt encore une lieue plus loin. Il y en a même ſur la rive oppoſée du lac. On dit auſſi qu'il y en a ſur les bords du lac de Come; & ce qui me le feroit aiſément croire, c'eſt que j'ai trouvé l'eau de la fontaine intermitente de

la maison de campagne de Pline, située, comme on le sait, au bord de ce lac, à 7 degrés & demi.

§. 1411. Je terminerai la description de ces caves par celle d'Hergisweil. J'eus beaucoup de plaisir à les voir, soit parce qu'elles sont très-bien caractérisées, soit parce que ce sont les seules que j'aie vues en-deçà des Alpes; c'est à M. le général Pfyffer que j'en dois la connoissance : il eut même la bonté d'y venir avec moi. Nous allâmes d'abord par terre à Winckel, village à une lieue de la ville de Lucerne; là, nous nous embarquâmes sur le lac, & en moins d'une demi-heure nous vînmes aborder auprès d'Hergisweil; ce village, qui appartient au canton d'Underwald, est situé au fond d'un petit golfe, & entouré de prairies & de vergers, dans un site extrêmement champêtre & romantique. A 10 minutes du village, au pied de la montagne, on trouve ces caves froides, qui ne sont autre chose que de petites huttes toutes en bois, excepté le mur du fond. Ce mur est comme à Lugan, appliqué contre les débris accumulés au pied du rocher. Les pierres dont ce mur est construit ne sont point liées par du mortier, & c'est par leurs interstices qu'entre dans la cave le vent froid ui sort des débris de la montagne.

Caves d'Hergisweil près de Lucerne.

Le 31 juillet 1783, à midi, le thermometre à l'ombre, en plein air, étoit à 18, 3, & dans le fond de la cave à 3, 3. Le maître de la maison nous assura que le lait s'y conservoit pendant trois semaines sans se gâter, la viande un mois, & les cerises d'une année à l'autre. Auprès de cette hutte, il y en a une autre semblable, où l'on conserve de la neige, que l'on vend en été à Lucerne; mais dans celle dont j'observai la température il n'y avoit point de neige. A côté de la hutte & sous le même toit on faisoit du feu pour des usages domestiques, & on ne craignoit point que ce feu nuisit à la fraîcheur de la hutte. En hiver il gêle dans ces huttes un peu plus tard qu'en plein air, mais ensuite, à ce qu'on nous assura, plus fort qu'à l'air libre, sans doute à cause du

courant que produit l'air qui rentre dans les cavités souterraines.

La montagne qui domine ces caves est calcaire : elle a ses couches escarpées contre les caves & contre le Nord. Son nom est *Renq*, son pied s'avance dans le lac de Lucerne, où il forme un promontoire; c'est une des bases du mont Pilate, dont il fait partie. M. Pfyffer me dit que le lac est très-profond auprès de ce rocher.

Au reste, il paroît que le vent froid sort là de plusieurs endroits; car au pied de la montagne, dans les environs, par-tout où on écartoit la terre qui recouvroit les débris du rocher, on sentoit à la main le vent froid qui en sort.

Doutes sur la température du globe.

§. 1412. Voilà donc des exemples bien répétés & bien variés d'une température plus froide que celle à laquelle on a donné le nom de *tempéré*, & qui regne au milieu même de l'été, soit au fond des lacs, soit au milieu des terres. J'avouerai franchement, que d'après ces observations, je vins à douter de la réalité de cette température moyenne que l'on attribue à la masse entiere du globe; je pensai que peut être Vitaliano Donati se seroit trompé, en assurant que le fond de la mer étoit à 10 degrés du thermometre, & qu'il auroit été induit en erreur par des thermometres trop aisément affectés par la chaleur des eaux voisines de la surface qu'ils traversoient en revenant du fond; & que la température de la mer, si elle étoit éprouvée par des moyens semblables à ceux que nous avons employés dans nos lacs, ne se trouveroit pas supérieure à la leur.

Ce fut pour vérifier d'une maniere bien certaine un fait si important pour la théorie de la terre, que je pris tant de soins pour construire un thermometre qui pût me rapporter fidélement la température du fond de la mer: & en partant pour Gênes, je penchois fortement à croire que je trouverois le fond la mer fort au-dessous du tempéré.

§. 1413. La théorie me fourniſſoit auſſi des argumens favorables à ces doutes. En effet, à moins que l'on n'admette avec Deſcartes & Leibnitz que notre terre eſt un petit ſoleil encrouté, ou avec M. de Buffon qu'elle eſt une éclabouſſure de notre ſoleil, ou qu'on ne ſuppoſe dans ſon ſein quelqu'autre principe de chaleur, tout auſſi hypothétique & tout auſſi gratuit ; il faut bien reconnoître que la chaleur de notre terre n'a d'autre ſource générale & conſtante que celle du ſoleil, & que ſans l'action de cet aſtre elle ſeroit une maſſe glacée juſques dans ſon centre. Or, quelle certitude avons-nous que cette chaleur puiſſe pénétrer juſqu'au centre de la terre; ce n'eſt pas la théorie du feu qui nous la donne, cette certitude.

Raiſon de théorie favorable à ces doutes.

Car la théorie nous enſeigne que le feu ne pénétre les corps qu'en les dilatant, & que les parties des corps réſiſtent à cette dilatation, par leur inertie & par leur cohérence. Il ſuivroit de là, qu'à meſure que le feu ou le calorique pénétre une maſſe quelconque, la réſiſtance continuelle que lui oppoſent ces deux forces devroit diminuer graduellement ſon action. Ainſi en ſuppoſant que, ſuivant l'opinion reçue, l'action du ſoleil entretienne à la profondeur d'environ 80 pieds, une chaleur d'environ dix degrés, l'action de cette chaleur ne devroit pas ſe propager uniformément juſqu'au centre de la terre; mais elle devroit au contraire diminuer graduellement ſuivant une progreſſion qui nous eſt inconnue; & ainſi le centre de la terre ſeroit le point le plus froid du globe. Le froid du fond de nos lacs ſeroit une conſéquence naturelle de cette théorie, & quant aux mines profondes où l'on trouve de la chaleur, les minéraux ſuſceptibles de fermentation, & dont l'exiſtence ne ſauroit être révoquée en doute, en donneroient une explication ſuffiſante.

Les expériences que j'ai faites avec M. Pictet, à Nice & à Porto-Fino, ont un peu dérangé ce ſyſtême, en montrant au fond de la mer une chaleur ſupérieure même au tempéré. On pourroit cependant encore éluder la conſéquence de ces expériences, en ſuppoſant qu'il exiſte

dans la maſſe des eaux de la mer une fermentation lente & continuelle, qui eſt pour elle une ſource particuliere de chaleur, & l'on ne manqueroit pas de conſidérations qui viendroient à l'appui de cette ſuppoſition. Ce n'eſt que par des expériences nouvelles & bien faites dans des pays éloignés de la mer & des mines que l'on décidera péremptoirement cette queſtion. Je donnerai à la fin de ce chapitre une idée, & même un eſſai de ces expériences.

En attendant, je crois pouvoir affirmer qu'il n'y a aucun principe généralement reconnu qui puiſſe rendre une raiſon ſatisfaiſante du froid de nos lacs.

Explications des vents froids fouterrains.

§. 1414. Mais quant au froid des caves, je crois que l'on peut l'expliquer par les faits & par les principes avoués de tous les phyſiciens.

Il faut ſuppoſer que l'air qui vient refroidir ces caves, étoit renfermé dans des cavités ſouterraines qui ne ſont pas aſſez profondes pour être inacceſſibles à la chaleur de l'été & au froid de l'hiver, mais qui le ſont cependant aſſez, pour que de l'été à l'hiver, leur température ne varie que de quelques degrés. Il faut ſuppoſer enſuite qu'après que cet air à été un peu condenſé par le froid de l'hiver, & que la chaleur de l'été commence à le dilater & à le faire ſortir, il eſt de nouveau refroidi par l'évaporation, en paſſant ou par des crevaſſes dont les parois ſont mouillées, ou par les interſtices d'un cailloutage humide.

L'existence de ces réſervoirs d'air acceſſibles au froid de l'hiver & à la chaleur de l'été, n'eſt point une hypotheſe; c'eſt une conſéquence immédiate du fait qu'atteſtent unanimément les poſſeſſeurs de ces caves froides; c'eſt que l'air en ſort en été, avec d'autant plus de force que la chaleur eſt plus grande, & y rentre en hiver, en raiſon de l'intenſité du froid.

La force réfrigérante de l'évaporation n'eſt pas non plus problémat-

tique ; cependant j'ai cru devoir confirmer & mesurer son efficace par une épreuve analogue à l'application que j'en fais à ce phénomene.

J'ai pris un tube de verre d'un pouce de diametre, je l'ai rempli de fragmens de pierre mouillée, & j'ai fait passer par ce tube le vent d'un gros soufflet comprimé avec force. L'air en sortant du soufflet avant d'avoir passé par le tube étoit à 18 degrés, & le passage par le tube le faisoit descendre à 15. En employant un ballon à deux becs, à moitié rempli de petits cailloux humides, & par lequel je faisois passer l'air, j'ai obtenu le même résultat; c'est-à-dire, un refroidissement de 3 degrés; mais lorsque je dirigeois le vent de ce même soufflet contre la boule d'un thermometre, enveloppée d'un linge mouillé, je le faisois descendre de 4 degrés; j'ai ensuite perfectionné l'art de refroidir un thermometre par l'évaporation de l'eau. On peut le voir dans les notices des expériences que j'ai faites avec mon fils, sur le Col du Géant. *Journal de Physique*, mars 1789, page 162.

Je renfermois la boule d'un thermometre dans une éponge mouillée, que je faisois tourner à l'air avec beaucoup de vîtesse ; j'ai obtenu ainsi dans des circonstances favorables un refroidissement de 9 degrés; mais dans ces cas comme dans celui du vent dirigé contre la boule enveloppée d'un linge, c'est un air toujours nouveau, toujours également avide d'humidité qui frappe le thermometre, & qui produit ainsi continuellement une évaporation nouvelle ; au lieu que dans le cas de l'air qui parcourt les crevasses, ou les interstices d'un cailloutage humide, cet air se sature & devient ainsi incapable de produire une évaporation nouvelle : or, du moment où il est saturé, il ne gagne plus de fraîcheur, & même au contraire, comme les corps qu'il traverse sont plus chauds, il perd en partie la fraîcheur qu'il a gagnée ; & il la perdroit même entiérement s'il prolongeoit sa course au-delà d'un certain terme.

Je crois donc que l'évaporation ne suffiroit pas pour expliquer un

refroidiſſement de 7 ou 8 degrés au-deſſous du tempéré, tel qu'on l'obſerve dans les caves de Lugan ; mais elle ſuffit pour expliquer un froid de 5 ou 6 degrés au-deſſous de ce terme, comme il l'eſt à Ceſi, à Iſchia, au mont Teſtaceo.

En effet, je ſuppoſe un grand réſervoir ſouterrain rempli d'air, & aſſez rapproché de la ſurface de la terre, pour que le froid de l'hiver le faſſe deſcendre de 3 degrés au-deſſous du tempéré, ou du 10e degré, & que les chaleurs de l'été le faſſent monter d'autant au-deſſus de ce terme.

Lorsque le froid aura pénétré ce réſervoir le plus poſſible, ſa température ſera de 7 degrés.

Ensuite lorſque la chaleur du printems commence à le dilater, ſa température s'élevera, je ſuppoſe juſqu'à 8, il commencera à ſortir, & l'évaporation diminuant ſa chaleur de 3 degrés, le réduira à 5 ; & ce ſera là ſon terme le plus froid. A meſure que les chaleurs de l'été pénétreront le réſervoir, la chaleur de l'air qui en ſort augmentera auſſi ; cependant elle ne ſurpaſſera jamais le tempéré, puiſque la plus grande chaleur du réſervoir ſera 13, & que l'évaporation la réduira à 10.

La comparaiſon de mes expériences, ſoit entr'elles, ſoit avec celles de l'abbé Nollet, prouve qu'effectivement la chaleur de ces vents frais augmente à meſure que la ſaiſon s'avance. En effet, l'abbé Nollet trouva les caves du mont Teſtaceo à 9, 5, le 9 de ſeptembre, tandis que moi je les trouvai à 5, 3 au premier de juillet. De même je trouvai les caves de Lugan à $4\frac{1}{2}$ le premier août, tandis que je les avois trouvées à $2\frac{1}{3}$ le 29 de juin.

Lorsque cet air a atteint ſon plus haut degré de chaleur, il doit demeurer pendant quelque tems dans une eſpece de ſtagnation ; après quoi le réſervoir commence à ſe refroidir & à pomper l'air extérieur :

Alors la fraîcheur de l'automne & les froids de l'hiver suffisent pour entretenir la fraîcheur des caves.

On voit par là qu'en supposant le tempéré à 10, le froid produit par l'évaporation de 3 degrés, & que la condition du problême soit que la chaleur de ces caves ne surpasse jamais 10 degrés, on ne peut pas expliquer un froid qui, en été, descende au-dessous de 5 dégrés; car si l'on supposoit le réservoir d'air plus voisin de la surface, qu'il le fût par exemple assez pour que le froid de l'hiver le fit descendre à 5; alors, à la vérité, cet air refroidi encore par l'évaporation, sortiroit au printems à la température de 2 degrés. Mais aussi vers la fin de l'été, le réservoir monteroit à 15, qui diminués de 3 par l'évaporation, resteroient encore à 12, ou de 2 au-dessus de 10, ce qui est contraire à la condition prescrite.

Si donc on veut expliquer une fraîcheur plus grande que de 4 ou 5 degrés; telle que celle de Lugan & d'Hergisweil, & qu'on ne puisse pas supposer l'évaporation capable de produire dans ces circonstances un froid plus grand que de 3 degrés; il faut supposer que la température moyenne du réservoir est au-dessous de 10 degrés: or, cette supposition n'aura rien de forcé, du moins pour les pays voisins de nos Alpes, qui sont les seuls où l'on ait observé des caves aussi froides.

En effet, le froid des eaux profondes de ces lacs, ou l'action de la même cause qui les refroidit, doit agir sur les réservoirs que la terre recéle dans leur voisinage. Si donc on suppose un réservoir affecté par ces causes réfrigérantes, & dont la température moyenne, au lieu d'être de 10 degrés, comme elle seroit ailleurs, ne soit que de 5; que le froid de l'hiver la réduise à 3: lorsque la chaleur du printems commencera à dilater cet air & à le faire sortir, il viendra à 4 ou à 5, mais l'évaporation le réduira à 1 ou à 2. A la fin de l'été la chaleur extérieure fera monter l'air du réservoir à 7, & l'évaporation le reduira à 4, ce qui est conforme à mes observations.

Le principe de l'évaporation ſuffit donc pour expliquer le froid des grottes ſituées loin des Alpes, où le thermometre ne deſcend pas au-deſſous de 5 degrés, & ce même principe combiné avec celui du froid, qui paroît propre aux pays voiſins de nos lacs, explique le froid des grottes ſituées dans leur voiſinage.

Objection prévenue.

§. 1415. Il y a cependant contre cette explication une objection que je ne me diſſimule point, c'eſt que ſi l'air renfermé dans ces cavernes étoit déja humide, s'il étoit ſaturé d'humidité, il ne pourroit point produire d'évaporation, & par conſéquent point de froid. Mais il eſt de fait, que les cavernes ne ſont pas toutes humides, ou du moins, ne le ſont pas conſtamment; d'ailleurs, ces cavernes doivent être très-vaſtes, pour que la dilatation cauſée par une différence de chaleur d'un très-petit nombre de degrés, leur faſſe fournir pendant tout l'été des courans d'air conſidérables. Par conſéquent, il doit y entrer en hiver une grande quantité d'air; & cet air qui y entre froid, & qui s'y réchauffe, doit acquérir une grande force deſſicative, & ainſi deſſécher leurs parois; d'ailleurs la chaleur du printems qui le dilate le deſſéche en même tems. On peut donc ſuppoſer qu'il doit être aſſez ſec pour produire une évaporation qui le refroidiſſe de 3 degrés.

Le phénomene ne peut pas s'expliquer ſans recourir à l'évaporation.

§. 1516. M. du Carla, avec qui j'ai converſé ſur ce phénomene, croyoit que même ſans évaporation, l'air qui ſortiroit des cavernes vaſtes, mais peu profondes, ſuffiroit pour tout expliquer; & il eſt vrai qu'il expliqueroit bien le froid des caves au printems. Et vraiment ſi l'on ſuppoſe une caverne aſſez peu profonde, pour qu'en hiver l'air y deſcende de 6 degrés au-deſſous du tempéré, il pourra en ſortir au printems avec une température qui ne ſera que de 4 ou 5 degrés au-deſſous de la congélation. Mais enſuite en été, il faudra que le réſervoir ſe réchauffe de 6 degrés au-deſſus du tempéré, & on ne pourra plus expliquer comment l'air qui en ſort maintien la température des caves toujours au-deſſous du tempéré.

Or, on a vu qu'au 9 de ſeptembre, l'abbé Nollet, trouva celles

du mont Teſtaceo, à 9 degrés ½. Il faut donc néceſſairement recourir au froid produit par l'évaporation.

§. 1417. Mais pour acquérir des lumieres plus certaines ſur la cauſe de ce phénomene, il faudroit des obſervations répétées au moins deux ou trois fois par mois, pendant toute une année, ſur la température de ces caves, comparée avec celle de l'air extérieur. Je ſuis perſuadé que d'après les données qui réſulteroient de ces obſervations, on parviendroit à déterminer avec aſſez de préciſion, non-ſeulement la cauſe générale du phénomene, mais encore bien des détails & des particularités de cette cauſe; & cette eſpérance ſeroit encore mieux fondée, ſi aux obſervations thermométriques, on en joignoit ſur le volume du vent frais qui entre dans ces caves & ſur ſon degré d'humidité. On pourroit déterminer ainſi la capacité & la profondeur moyenne de ces réſervoirs ſouterrains. Il ſeroit même à ſouhaiter qu'on y ajoutât quelques épreuves eudiométriques.

Obſervations à faire.

§. 1418. Je terminerai ce chapitre en expoſant quelques expériences faites par un procédé nouveau, ſur la température interne de la terre. Les connoiſſances que l'on croit avoir acquiſes ſur cette température, par les obſervations que l'on a faites dans les puits & dans les caves, ne m'ont jamais pleinement ſatisfait. Je ſais bien que l'air renfermé dans des cavités ſouterraines, dont la profondeur égale ou ſurpaſſe 80 pieds, ne reſſent à peu près point les influences des variations des ſaiſons. Mais cela ne nous apprend pas qu'elle eſt exactement la profondeur de la couche de terre où ceſſent ces influences. En effet, l'air conſidéré en lui-même, eſt meilleur conducteur du calorique que la terre; & de plus ſa fluidité favoriſe tellement le mélange de ſes parties, que lorſqu'on meſure la température d'une couche d'air dans un puits, on n'a point, ni même à peu près, la chaleur de la couche de terre correſpondante à cette couche d'air, mais ſeulement une eſpece inconnue de moyenne entre la température des couches ſupérieures & celle des inférieures.

Incertitude ſur la profondeur où regne un degré conſtant de chaleur.

Procédé nouveau pour la chercher.

§. 1419. J'ai donc cherché le moyen de connoître avec précision le degré de chaleur d'un couche donnée : ce moyen eſt fort ſimple ; il ſuffit de le chercher pour le trouver ; c'eſt d'enfoncer dans cette couche un thermometre, préſervé de maniere que le degré de chaleur qu'il a pris dans la terre ne change point pendant qu'on le retire & qu'on l'obſerve : & comme on peut le retirer & l'obſerver fort vîte, cela n'eſt pas difficile.

J'ai pris un piquet de bois de 15 lignes de diametre, & de 6 pieds & quelques pouces de hauteur, j'ai fait loger dans l'intérieur de ce piquet deux thermometres, l'un à l'extrêmité du piquet, l'autre à deux pieds plus haut ; vis-à-vis des diviſions de chacun de ces thermometres j'ai fait pratiquer une porte que je puis ouvrir, pour voir le degré où eſt le thermometre ſans découvrir la boule ; & celle-ci eſt noyée dans le bois, & de plus entourée de cire ou de coton, ce qui la rend difficilement acceſſible à l'impreſſion de l'air. Pour introduire ce piquet dans la terre, j'ai une tariere en fer de 7 pieds de longueur, & de très-peu plus groſſe que le piquet. On enfonce celui-ci au moment où la tariere a fait ſon trou. Il faut que le piquet ſéjourne dans la terre environ pendant une heure, pour que les thermometres qu'il renferme prennent exactement la température de la couche correſpondante.

Mais j'ai obſervé que quand le trou eſt nouvellement fait, il faut y laiſſer le piquet pendant 3 ou 4 heures, parce que le frottement qu'éprouve la tariere réchauffe un peu, & elle & la terre ; il faut donc attendre l'écoulement de cette chaleur artificielle.

Cette obligation de laiſſer le piquet 3 ou 4 heures dans la terre, oblige en même tems de donner au trou dans lequel on le place une profondeur au moins de trois pieds. Si le thermometre étoit plus voiſin de la ſurface, on auroit lieu de craindre qu'un changement dans la température de l'air extérieur n'en produiſit auſſi dans la température de la couche de terre qu'on éprouve. Voici ſur quoi je fonde cette

crainte.

crainte. M. Maurice obſerve avec beaucoup de régularité, depuis 3 ans, des thermometres dont les boules ſont conſtamment enfoncées dans la terre à différentes profondeurs, depuis 3 pieds juſqu'à la ſurface. Or, il a vu le thermometre enfoncé à 3 pieds, varier quelquefois de deux degrés dans 24 heures.

Il eſt vrai que c'eſt là le *maximum* des variations dans cet eſpace de tems, & il eſt vrai encore que ces variations se font dans les trois pieds les plus près de la ſurface, & ainſi les plus expoſés à l'influence de l'air extérieur. Cependant cela prouve qu'il faut craindre cette influence.

Mais lorſqu'au fond d'un creux déja profond on fera un trou de trois pieds de profondeur, on n'aura pas lieu de craindre, que dans l'eſpace de 3 ou 4 heures le thermometre, placé au fond de ce trou, ſoit affecté par l'air extérieur, ſur-tout, ſi l'on ne choiſit pas, pour cette expérience, le moment où l'air ſubit ſes plus grandes variations. On pourra donc ſe flatter que le thermometre rapportera la vraie température qui regne dans la terre à la profondeur à laquelle on l'a plongé.

En effet, comme le piquet remplit exactement ce trou nouvellement fait dans la terre, il doit prendre dans chacune de ſes parties la température de la couche de terre correſpondante, d'autant que le bois étant un conducteur de la chaleur plus imparfait que la terre même; la température des couches ſupérieure & inférieure, ne peut point ſe communiquer au travers de ſa ſubſtance.

§. 1420. Mon appareil pour ces expériences, exécuté par M. Paul, étoit prêt dès le commencement de février de l'année 1785, & j'eſpérois de profiter d'une occaſion où l'on creuſeroit quelque puits profond pour enfoncer mon piquet garni de thermometres. Mais, je n'ai pas été averti à tems, tantôt il s'eſt élevé quelqu'autre empêchement.

Ire. expérience ſur la température intérieure de la terre.

Enfin, lorfque je fuis venu à traiter ce chapitre, j'ai réfolu de ne plus attendre & de faire faire, auprès de chez moi, un grand trou uniquement deftiné à cette expérience.

Le moment même m'a paru favorable après une faifon auffi marquée par fa chaleur & par fa féchereffe que l'été de 1791.

Il étoit intéreffant de favoir à quelle profondeur avoit pénétré cette chaleur extraordinaire.

J'ai choifi, pour faire ce creux, un champ de ma campagne de Conche qui eft fituée au bord de l'Arve, à $\frac{3}{4}$ de lieue au Sud-Eft de Geneve. Ce champ fait partie d'un plateau élevé de 91 pieds au-deffus de la furface moyenne des eaux de l'Arve en été, & à 215 toifes au-deffus de de la mer. Rien ne le commande à une affez grande diftance.

La terre de ce champ, jufqu'à la profondeur de 30 pieds où je fuis parvenu, & même vraifemblablement plus bas, eft une argille extrêmement compacte, qui renferme çà & là des cailloux & du gravier, non point par lits, mais difféminés & empâtés dans la fubftance de l'argille.

Pour juger de l'influence que les variations de l'air extérieur exerceroient fur les premieres couches de la terre pendant le cours de mon expérience, je fis faire dans le même champ, à 20 pieds de diftance de mon creux, un trou de 30 pouces de profondeur, & d'un pouce & un quart de diametre, & j'éprouvai de tems en tems, fuivant mon procédé, la température de la terre à cette profondeur.

Du 9 au 12 d'octobre, cette température fut prefque fans variation de 12°, 6; on peut donc regarder sûrement ce degré de chaleur comme celui qui régnoit alors dans ce genre de terrein à la profondeur de 30 pouces.

En creusant plus profondément je trouvai que la chaleur alloit en croissant jusqu'au quatrieme pied, où elle étoit à 12, 75. Elle continua uniformément à ce terme jusqu'au 7$^{me}$. pied, & au-delà du 7$^{me}$. elle commença à décroître; je trouvai,

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Le 10 d'octobre, à | 9 pieds, | 2 pouces, | 12, 30 degrés. |
| Le 12 . . . . . | 10 p. . . | 7 p. . . | 11, 90. |
| Le 14 . . . . . | 14 p. . . | 9 p. . . | 10, 70. |
| Le 15 . . . . . | 18 p. . . | 10 p. . . | 9, 75. |
| Le 16 . . . . . | 19 p. . . | 8 p. . . | 9, 60. |

En continuant de creuser au-dessous de 20 pieds, je trouvai la température de plus en plus froide; à 26 pieds 4 pouces, elle étoit de 8, 8. Mais je ne puis pas compter sur l'exactitude de ces dernieres expériences, parce qu'on rencontra une couche, où le gravier empâté d'argille forme une masse si dure & si compacte, qu'on ne pouvoit avancer qu'avec une extrême lenteur. Puis il survint des pluies froides qui refroidirent le fond du creux, & qui durent influer sur les couches inférieures; c'est une expérience à répéter dans une autre saison.

Autre appareil destiné aux mêmes recherches.

§. 1421. Mais pour suivre ces expériences avec plus de facilité, j'ai établi l'appareil que je vais décrire. Après avoir conduit mon creux jusqu'à la profondeur de 29 pieds $\frac{1}{2}$, avant d'y rejeter la terre que j'en avois sortie, j'y ai placé verticalement un cylindre de bois, percé suivant sa longueur d'un trou de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, & fermé par le bas. Ce tuyau forme ainsi une espece de puits de 29 pieds six pouces de profondeur. Trois cylindres de bois solides, unis par des anneaux de fer, remplissent toute la capacité de ce tuyau, n'ayant de jeu que ce qu'il en faut pour qu'on puisse les retirer & les enfoncer sans trop de difficulté.

Ces cylindres construits comme le piquet du §. 1419, portent des thermometres noyés dans leur intérieur à différentes hauteurs; l'un à 11 p. 2 p. 6 lign. de la surface; l'autre à 21 p. 1 p. 6 lign.; le troi-

sieme, à 29 p. 6 p. Ces thermometres doivent, par les raisons que j'ai déja énoncées, me rapporter fidélement la température de la couche de terre qui leur correspond.

Le terrein dans lequel j'ai fait cette expérience avoit à quelques égards des avantages décidés. Sa nature argilleuse & extrêmement compacte s'opposoit à tout passage de courans d'eaux souterreines, capables de porter là, une température étrangere à celle du lieu même.

Je suis donc assuré, d'avoir là le degré de chaleur propre à ce genre de terrein ; mais aussi cette même nature de terrein a rendu l'excavation plus lente & plus dispendieuse.

Expérience faite à l'aide d'une sonde.

§. 1422. J'avois aussi fait construire une sonde sur le modele de celle qui est décrite dans les Mémoires de la Société Economique de Berne, pour l'année 1760. J'espérois que lorsque j'aurois amené mon creux à une certaine profondeur, j'irois plus loin encore avec cette sonde, & qu'ainsi j'introduirois mes thermometres fort avant dans la terre.

Mais cette sonde n'a jamais pu pénétrer dans ce genre de terrein; la tarriere même des fonteniers étoit souvent arrêtée, & je ne pouvois l'enfoncer aux trois ou quatre pieds nécessaires pour mon expérience, qu'après avoir rompu les cailloux qui s'opposoient à son passage, avec un cylindre de fer trempé par le bout, & qu'on chassoit à grands coups de marteau.

Cette sonde n'éprouve pas par-tout la même résistance : j'ai trouvé à Frontenex, à demi-lieue au Nord-Est de Geneve, un terrein sabloneux, dans lequel elle est entrée avec beaucoup de facilité jusqu'à la profondeur de 30 pieds.

Les barreaux de cette sonde n'ont qu'un pouce de diametre; le trou

qu'elle fait n'a donc qu'un pouce, & comme les cylindres de bois par le moyen desquels j'y introduis mes thermometres, le remplissent presqu'entiérement, l'influence de l'air peut y être regardée comme nulle.

J'ESPÉROIS donc d'obtenir de là un résultat intéressant; mais d'autres obstacles vinrent m'empêcher de recueillir le fruit de mon travail. Ce sable, à la profondeur de 15 pieds au-dessous de la surface, contenoit de l'eau, & cette eau lui donnoit une telle mobilité, que d'abord les thermometres que j'espérois d'introduire dans le trou fait par la sonde, à 30 pieds, ne purent pénétrer qu'à 23. Ensuite ce sable les comprima tellement, que quand je voulus les retirer, les liens quoique très-forts qui unissoient entr'elles les baguettes de bois, par le moyen desquelles j'avois enfoncé les thermometres, se rompirent, & laisserent mes thermometres perdus dans la terre. J'ai trouvé dans un autre endroit un sable peu argilleux qui ne contient point d'eau, & où les trous faits par la sonde se conservent très-bien; mais on y rencontre de tems en tems des cailloux; on en avoit cassé deux ou trois en levant la sonde & en la rabaissant avec force; mais à 12 pieds 4 pouces $\frac{1}{2}$ on en rencontra un qu'il fut impossible de percer, & d'autres essais faits dans d'autres places du même terrein furent encore moins heureux. Dans ce trou de douze pieds 4 pouces $\frac{1}{2}$, le thermometre se trouva le 19 octobre, à 10, 85; & le 31, malgré les pluies froides, il n'avoit baissé que d'un $\frac{1}{4}$ de degré, il étoit à 10, 6.

MAIS je le répéte, ce ne sont là que des ébauches, dont l'unique but est de découvrir les vrais moyens de connoître les couches de la terre à différentes profondeurs.

§. 1423. LES observations que j'ai faites sur les thermometres que je tiens dans un tuyau de bois de 29 pieds $\frac{1}{2}$ de profondeur, m'ont cependant déja donné un résultat qui me paroît nouveau & intéressant. J'observe depuis trois ans la marche de ces thermometres. Les détails de ces observations, & des résultats que l'on peut en tirer, sont trop étendus

Résultat nouveau.

pour trouver leur place dans ce voyage ; je dirai ſeulement, que la profondeur de 29 pieds $\frac{1}{2}$, même dans une maſſe de terre compacte, n'eſt point ſuffiſante pour ne pas reſſentir l'influence des ſaiſons. J'y ai obſervé une variation de 1, 2. Dans le cours de ces trois ans, le terme le plus élevé du thermometre du fond a été 8, 95, & le plus bas 7, 75. Mais il faut ſix mois pour la pénétration de cette influence ; car chaque année le maximum de chaleur n'arrive au fond qu'aux environs du ſolſtice d'hiver, & celui de froid aux environs du ſolſtice d'été. Si donc l'on ne conſidéroit que le thermometre du fond, on pourroit croire que la chaleur & le froid du dehors produiſent des effets contraires en-dedans ; mais la marche des thermometres intermédiaires démontre, que ce ſingulier contraſte eſt l'effet de la lenteur avec laquelle ſe fait la communication du dehors au-dedans. Il ſuit de là néceſſairement qu'il exiſte une profondeur plus grande, où l'on trouveroit l'inverſe de l'inverſe ; c'eſt-à-dire, la directe ; où les *maximum* de chaud & de froid arriveroient dans les ſaiſons correſpondantes ; & ainſi en s'approfondiſſant on trouveroit des alternatives de directes & d'inverſes, avec des variations toujours plus petites, juſqu'à la profondeur où l'influence deviendroit abſolument nulle.

# CHAPITRE XIX.

## *DE NICE A FRÉJUS.*

§. 1425. J'ai dit que le 17 octobre au matin, nous relevâmes, M. Pictet & moi, les thermometres que nous avions posés la veille dans la mer vis-à-vis de Nice; pressés par le tems à cause des onze jours que la pluie nous avoit fait perdre à Gênes, nous repartîmes sur-le-champ & nous vînmes coucher à Antibes. Nous fîmes en poste, & souvent en courant la nuit, le reste de notre voyage jusqu'à Geneve. Je n'aurois donc point completté mes observations géologiques sur cette route, si je ne l'avois faite que cette fois; mais comme j'en avois vu assez pour y prendre beaucoup d'intérêt, je retournai à Nice au printems de 1787. J'observai avec soin, en allant & en revenant, les montagnes qui bordent la route, & je fis même quelques excursions sur des montagnes plus éloignées. Je puis donc donner sur cette partie de la Provence des notices dont j'ose garantir l'exactitude. Introduction.

§. 1426. On connoît la situation de la ville de Nice, au fond d'un golfe ouvert au Midi, & fermé au Nord & à l'Ouest. Nice.

De hautes montagnes la défendent des vents du Nord : des collines plus basses entourent de plus près le petit bassin qui renferme la ville & ses jardins, y concentrent les rayons du soleil & y font régner un printems perpétuel. Aussi les personnes délicates, qui craignent les rigueurs de l'hiver préférent-elles avec raison ce séjour à celui de toutes les villes situées sur cette côte en deça des grandes Alpes.

Le célebre littérateur de Berlin, M. Sulzer, passa par raison de

ſanté à Nice l'hiver de 1776. Là, il obſerva réguliérement le thermometre à l'air & à l'ombre, au lever du ſoleil, à ſon coucher & à midi, depuis le 2 décembre 1775, juſqu'au 23 mars 1776; il rapporte ces obſervations dans ſon voyage, pages 251, 261. *J. G. Sulzers Tagebch einer von Berlin nach den mittäglichen Ländern von Europa gethanen Reiſe, Leipſick*, 1780, 8°.

J'ai été curieux de calculer les moyennes de ces obſervations faites à l'ombre, pour qu'on puiſſe les comparer avec des obſervations correſpondantes dans d'autres pays.

| | Therm. de Facen. | Therm. de Réaumur. |
|---|---|---|
| Le matin. | 44, 32. | 5, 48. |
| A midi. | 55, 97. | 10, 65. |
| Le ſoir. | 49, 06. | 7, 58. |

Hiſtoire d'un clou trouvé dans une pierre.

§. 1427. Les montagnes des environs de Nice ſont toutes calcaires; les collines ſont ou calcaires ou de cailloux roulés. On prétend avoir obſervé, dans une pierre détachée de ces montages, un phénomene géologique aſſez remarquable pour que je doive en rendre compte.

Près de l'entrée du port de Villefranche, à une lieue à l'Eſt de Nice, on a entaſſé dans la mer pour rompre l'effort des vagues de grands blocs de pierres tirées des montagnes voiſines. Des dails ſe ſont nichés dans ces pierres qui ſont de nature calcaire. On dit qu'il y a 17 ou 18 ans, qu'en rompant un de ces blocs pour en tirer ces coquillages, on trouva dans l'intérieur de la pierre, un clou de cuivre bien caractériſé, à tête quarrée, comme ceux qu'employoient les anciens, & avec ſa pointe un peu recourbée. M. le Sueur, conſul de France à Nice, amateur très-inſtruit d'Hiſtoire-Naturelle, m'atteſta en 1787 la vérité de ce fait. Le clou eſt perdu, on n'a pas non plus conſervé la pierre dans laquelle il a été trouvé; mais des témoins dignes de foi, affirment cette découverte. Si le clou avoit été trouvé dans une fente de

de la pierre il n'y auroit rien eu là d'étrange; ſi même on l'avoit trouvé dans une infiltration, ou dans quelque eſpéce de concrétion qui ſe fût formée dans une crevaſſe, ou dans un vuide de la pierre, cela ne changeroit rien non plus aux idées reçues ſur les époques relatives de la formation des montagnes & des ouvrages de l'art. De même ſi l'on avoit pu ſe tromper & prendre pour un clou une pyrite qui auroit eu la forme d'un clou, où que ce ſoit qu'on l'eût trouvée, on n'auroit pu en tirer aucune induction nouvelle. Mais un vrai clou de cuivre, malléable, portant l'empreinte du marteau ou les traces de la lime, trouvé dans l'intérieur d'un bloc parfaitement ſain de la montagne de Villefranche, & tel qu'il ſoit certain que ce clou y a été renfermé dans le tems même de la formation de cette montagne, prouveroit un fait bien important, c'eſt que les hommes ont exiſté ſur la terre, & y ont cultivé les arts dans une époque antérieure à celle que nous leur attribuons communément.

Au reſte, M. Sulzer, que j'ai déja cité, rapporte le même fait dans ſon voyage, page 184, mais d'une maniere fort différente. Il dit que le clou avoit été trouvé dans une couche d'argille, interpoſée entre deux pierres dans une carriere, & que ce clou avoit laiſſé ſon empreinte dans l'une des pierres; l'hiſtoire faite ainſi, n'a rien de merveilleux; il n'y a que l'empreinte laiſſée par ce clou dans la pierre qui ait quelque choſe de remarquable; mais c'eſt une de ces circonſtances qu'il eſt facile de mal voir, ou d'exagérer: cependant M. le Sueur aſſuroit que M. Sulzer avoit été mal informé, & que ſa tradition étoit la bonne. En attendant qu'on ait ſur ce fait les détails qui ſeuls pourroient le rendre concluant; je ne crois pas qu'il puiſſe renverſer les idées reçues & en autoriſer de nouvelles.

M. le Sueur m'aſſura encore qu'il s'étoit convaincu d'après des indices certains, que dans les environs de Nice, la mer avoit pluſieurs fois changé de hauteur, en s'élevant au-deſſus de ſon niveau actuel & en ſe rabaiſſant enſuite. Les détails bien circonſtanciés de ces indices

feroient certainement d'un bien grand intérêt pour les géologues.

De Nice à Antibes.

§. 1428. En fortant de Nice & prefque dans la ville même, on traverfe le ruiffeau du *Paillon*, & enfuite le fauxbourg qui a pris le nom de *Fauxbourg des Anglois*, à caufe de la quantité de maifons que les Anglois y poffédent, ou y louent. Tout ce fauxbourg rempli de jardins, feroit délicieux à traverfer, fans les murs qui en dérobent la vue. Enfuite en paffant au bord de la mer, on laiffe du côté oppofé le pied de plufieurs collines qui fe terminent là, & qui paroiffent compofées de fable & de cailloux roulés. On entre enfuite dans des prairies, & delà dans un joli bois qui borde le Var. En fortant du bois on guée avec plus d'ennui que de danger les bras nombreux de ce vilain torrent. Je ne vis dans les cailloux qu'il roule que des pierres calcaires ou des grès; mais M. le Sueur m'affura qu'il y avoit ramaffé des laves & des porphyres. Il n'y avoit point trouvé de granits. En paffant la riviere, on voit du côté de fa fource de belles cimes couvertes de neige qui font partie des hautes Alpes.

Des bords du Var on monte au village de St. Laurent, le premier de la France fur cette route. Ce village donne fon nom à des vins mufcats fort eftimés. Le vignoble, de même que le village, font fitués fur une colline toute de fable & de cailloux roulés. Deux ou trois autres collines que l'on traverfe font auffi compofées des mêmes matieres. C'eft ce que l'on voit fur-tout en paffant au-deffous du village de Cagne, à $\frac{3}{4}$ de lieue de St. Laurent. On trouve là le chemin coupé à pic, à la profondeur de 15 à 20 pieds dans des lits de fable ou de cailloux roulés qui montent doucement vers l'Eft. On rencontre le long de cette route de très-beaux aloës, *agave americana*, qui croiffent en plein air fans foin & fans culture. La ville de Cagne & fon château, entouré de crénaux, forment un joli point de vue fur le haut de la colline, tandis que le bas eft arrofé par un ruiffeau bordé d'arbres & de prairies.

A une petite demi-lieue au-delà de Cagne, & après avoir paffé le pont du *Loup*, on voit une breche fur laquelle paffe le chemin. Cette breche eft compofée de débris calcaires fouvent anguleux, liés par une pâte qui eft auffi calcaire. Ces rochers font les premiers que l'on rencontre depuis Nice.

On voyage enfuite au bord de la mer. Entre les cailloux roulés, ceux qu'on y trouve les plus nombreux font les quartz, puis les pierres calcaires, puis les grès; enfin les pierres de corne ou hornblendes fchifteufes. Ces grès font fréquemment mêlés de mica, mais on n'y voit point de fchiftes micacés proprement dits, non plus que de granits. Cailloux des bords de la mer.

On y rencontre des cailloux blancs dont il eft difficile de décider fi ce font des quartz grenus ou des grès, & qui à leur furface ont des trous de la grandeur d'un pois ou d'une lentille. Lorfqu'on caffe la pierre, on voit dans l'intérieur, non des trous, mais des taches de couleur de rouille, où les grains de la pierre féparés par une ochre ferrugineufe, ont entr'eux moins de cohérence. Si cette ochre vient d'un fer fpathique décompofé comme cela eft vraifemblable, il n'en refte plus d'intact dans la pierre, car elle ne fait nulle part effervefcence avec les acides.

Un petit quart-d'heure avant d'arriver à Antibes, on paffe auprès du *Fort-quarré*, conftruit fur un rocher qui s'avance dans la mer. Fort quarré fur breche calcaire.

Je quittai la grande route pour aller obferver ce rocher; je le trouvai compofé de débris calcaires de diverfes grandeurs, on en voit de très-petits, & on en voit auffi d'une toife de diametre. Ils font prefque tous anguleux, & liés par une pâte calcaire, qui, en quelques endroits, ne paroît qu'une efpece de tuf très-tendre.

§. 1429. Arrivé à Antibes, je profitai de deux heures de jour qui reftoient pour aller voir le rocher fur lequel eft bâtie l'églife de Notre- Notre-Dame de la Garde.

Dame de la Garde. Cette église est tout près d'Antibes en ligne droite; mais il faut $\frac{3}{4}$ d'heures pour y aller, à cause des détours forcés par les sinuosités de la mer. En y allant, les premiers rochers que l'on observe au bord de la mer, tout près de la ville, sont calcaires, tendres jaunâtres; leur cassure est grenue & presque matte. Cette pierre est remplie de coquilles de très-petites cames marines; un peu plus loin, on trouve des bancs très-épais de grès bruns ou violets, composés ici de sable ou de débris de porphyre; là, d'une substance argilleuse plus fine & plus compacte.

On voit aussi dans quelques-uns de ces bancs de grès, des fragmens, & même des blocs très-considérables de grès du même genre.

En approchant du pied du rocher de Notre-Dame, on trouve la pierre calcaire compacte, semblable à celle du Jura, elle est fréquemment criblée des trous ordinaires à cette pierre. Les couches ne sont pas distinctes; en général, elles paroissent fort en désordre, on les voit verticales en divers endroits. La vue que l'on a du rocher où est située l'église est ravissante; à l'Ouest les isles, le golfe, Nice, Antibes; & au Nord, les hautes Alpes couvertes de neiges qui couronnent des côteaux verds bien cultivés, & rappellent ainsi agréablement les vues des environs de Geneve.

d'Antibes à Cannes.

§. 1430. Peu après être sorti d'Antibes en allant à Fréjus, on monte une petite colline, dont la base du côté d'Antibes, ne présente que du sable & des cailloux roulés; mais l'on trouve au haut des grès couleur de lie, auxquels succédent des rochers, qui n'ont que la consistance du tuf.

En redescendant cette colline on admire sa fertilité; elle est couverte d'oliviers, de figuiers, de vignes sous lesquelles on voit du bled qui réussit parfaitement à leur ombre.

On entre ensuite dans une petite plaine bordée, d'un côté par la mer,

& de l'autre, par des collines que je crois la continuation de celles de ſchiſtes micacés que l'on rencontre bientôt après : au moins les murailles qui bordent le chemin ſont-elles preſqu'entiérement conſtruites de ce genre de pierre.

Le terrein devient enſuite inégal & inculte, mais parſemé de pins maritimes, ſous leſquels croiſſent des arbouſiers, des myrthes, des romarins & une quantité de bruyéres auſſi jolies que variées.

Là, on trouve, d'abord des grès jaunâtres & des blocs de ſchiſtes micacés, tantôt libres, tantôt enclavés dans les grès; on voit enſuite cette même roche ſchiſteuſe former le corps de la colline, & recouverte çà & là de ces mêmes grès & de ces mêmes blocs. Cette colline primitive eſt dirigée du Nord au Sud; mais les feuillets tortueux & incohérens de la roche micacée qui la compoſe ne manifeſtent aucune direction conſtante.

J'aurois deſiré trouver le paſſage entre les calcaires ſecondaires qui renferment le baſſin de Nice, & les roches primitives dans la région deſquelles nous venions d'entrer; & j'ai cherché, mais inutilement, ce paſſage les trois fois que j'ai fait cette route; ſans doute, il eſt maſqué par les débris, les grès & les tufs que nous avons traverſés depuis Antibes.

§. 1431. Nous vînmes dans une heure $\frac{3}{4}$ d'Antibes à Cannes; cette ville eſt bâtie ſur le bord de la mer, & compoſée de deux ou trois rues, habitées preſqu'uniquement par des matelots et des pêcheurs. Après avoir paſſé entre la mer & la ville, on tourne un roc élevé qui forme un promontoire, ſur lequel ſont ſitués le château & l'égliſe; je montai juſqu'au haut de ce rocher, & je trouvai que la tour de l'égliſe repoſoit ſur une belle roche feuilletée rouge, brillante, compoſée de mica & de quartz. On voit auſſi cette roche le long du grand chemin, qui a même été en partie coupé dans ſa ſubſtance. En faiſant le [Cannes.

tour du haut de la colline, je trouvai par-tout cette même roche; mais dans des situations différentes: ici horizontales, là inclinées; là tortueuses.

Hermitage de St. Casien. DELÀ, on descend dans une plaine au milieu de laquelle est une colline charmante, couverte d'un mélange de pins, de cyprès & d'ormeaux, tous de la plus grande beauté: & sur la cime de la colline, au milieu de ces arbres, un hermitage nommé *St. Casien.* Au pied de la colline coule la *Siagne*, dans de belles prairies ombragées de saules & de peupliers; par dessous les arbres on apperçoit la mer, & dans les éclaircis tout le golfe de la Napoule & les isles Sainte Marguerite. C'est un site vraiment délicieux. La vallée ouverte au Nord, laisse voir la ville de Grasse & la chaîne calcaire qui la domine.

Minelle. DANS une heure 10 min. nous vînmes de Cannes à *Minelle*, maison de poste de la *Napoule;* c'est une maison solitaire, entre la montagne & le bois, un vrai repaire de voleurs, où le courier de Rome avoit été dépouillé peu de tems avant notre passage.

Grès divers avec de la BALDOGÉE. §. 1432 BIENTÔT après on commence à monter sur des bancs épais & redoublés de grès, tantôt violets & tantôt gris, les uns homogenes, les autres mélangés de pierres de divers genres, mais tous des montagnes du voisinage; savoir, de schistes micacés & de porphyres.

ON trouve aussi entre ces grès des couches d'une argille verdâtre non effervescente, mêlée de couches interrompues d'un beau spath calcaire blanc, crystallisé en rhomboïdes.

ON descend, puis on remonte, & on trouve alors des grès rougeâtres mêlés de taches vertes; ces grès sont composés si exclusivement de sable porphyrique & de débris de porphyre, que l'on a de la peine à décider si ce n'est pas un porphyre tendre qui tombe en décomposition. Les taches vertes sont d'une substance terreuse, très-fine & très-

tendre, un peu grasse au toucher, qui semble s'être infiltrée dans les fentes & dans les cavités intérieures de la pierre. Elle est assez réfractaire, mais se fond cependant en un verre noir & brillant. C'est évidemment la *Grunerde* de Werner, ou la terre verte du mont Baldo. Je la nomme *Baldogée.* Il y a même là de ces grès porphyroïdes, dont la pâte est en entier de cette terre verte.

§. 1433. On trouve ensuite les schistes micacés qui, ici tombent en décomposition, & dans ces schistes des veines de quartz, qui ont l'œil bleuâtre de la calcédoine ; mais leur cassure est brillante, écailleuse & n'a point la scintillation de la calcédoine. Schistes micacés avec filon de granit.

On trouve aussi dans ces schistes de grands & beaux filons, & même des couches de granit composé d'assez gros grains de feldspath rougeâtre, de lames très-brillantes de mica blanc, & de parties de quartz blanchâtre, un peu gras. On y voit aussi des parties confusément crystallisées de schorl noir. Ce schorl montre bien au chalumeau le caractere distinctif de son genre ; il se gonfle beaucoup au premier coup de feu, mais demeure ensuite très-réfractaire. On ne distingue pas bien d'abord la situation des couches de ces schistes ; mais un peu plus loin on reconnoît clairement qu'elles sont verticales, & qu'elles courent du Nord Nord-Est au Sud Sud-Ouest; de même que la montagne dont elle font partie. Ensuite les grès cachent pendant quelques tems ces schistes micacés, après quoi ils reparoissent à découvert.

§. 1434. En continuant d'avancer, on rencontre un banc d'une pierre qui me paroît être une variété de la serpentine grenue de Notre-Dame de la Garde. §. 1342. Serpentine grenue.

Elle est extérieurement d'un gris noirâtre, & d'un grain grossier & sans éclat; ses fragmens sont polyhedres, mais n'affectent aucune figure réguliere, sa cassure vers les bords, où a pénétré l'action de l'air, est tout-à-fait terreuse, sans éclat & même un peu jaunâtre. Dans le

milieu de la pierre sa cassure est d'un noir tirant sur le verd, inégale ; terreuse encore, mais cependant avec quelques petites écailles & quelques petits grains translucides & un peu brillans. Elle est plus tendre & plus pesante que le marbre, se raye en gris, exhale une odeur de terre, & se fond au chalumeau en un verre noir & brillant. Cette pierre forme une couche de 4 pieds d'épaisseur qui passe sous le chemin, & se continue au-dessus & au-dessous en marchant parallelement aux feuillets de la roche micacée : elle paroît donc lui être contemporaine.

Fin des schistes micacés.

§. 1435. Les schistes micacés continuent ensuite, ici rougeâtres ; là noirâtres, ici solides ; là tombant en ruine ou se résolvant en poussiere ; tantôt à découvert, tantôt masqués par des grès, & fréquemment entre-coupés par des filons de quartz ou de granit. Ils ne finissent qu'à demi-lieue avant qu'on arrive à l'Esterel, auprès de la sommité la plus élevée que l'on traverse dans cette poste, & après laquelle on fait une grande descente pour remonter ensuite à l'Esterel.

Commencement des porphyres.

§. 1436. Là donc se terminent les roches feuilletées, & commencent les rochers de porphyre. Les premiers qu'on rencontre sont d'une couleur de lie de vin claire. Ils sont si disposés à se rompre en fragmens polyhedres, qu'on a de la peine à voir leur grain, parce que le marteau les divise presque toujours par des fissures qui ne présentent que des surfaces planes, altérées par l'infiltration de l'air & de l'eau. Ces surfaces ont constamment un aspect terreux, Leur couleur varie entre les nuances du jaune, & du lie de vin plus ou moins foncé. Dans les cassures proprement dites, où l'on voit bien clairement l'intérieur de la pierre, la cassure de la pâte est assez égale, point écailleuse, mais d'un grain fin & sans aucun éclat, sa dureté varie ; en général, elle en a assez pour donner de vives étincelles, mais quelquefois elle en a moins. Au chalumeau elle se fond avec difficulté ( 0, 15 ) en un verre sans couleur parsemé de petites bulles. Je la considere comme une espece de pétrosilex primitif,

primitif. Les parties étrangeres que renferme cette pâte, sont, 1°. des grains de quartz, presque toujours transparents & sans couleur, & dont la cassure est un peu conchoïde ; 2°. du feldspath rhomboïdal, souvent un peu rougeâtre, quelquefois tombant en décomposition. On y voit aussi, mais rarement, des grains d'une substance noire dont la cassure a un grain fin peu brillant, & quelquefois irisée, d'une forme irréguliere, parsemée de petites cavités, lesquelles sont çà & là tapissées intérieurement d'une substance blanchâtre. Ces parties noires se fondent, quoiqu'avec peine, en une scorie noire & brillante. Quelquefois aussi la pâte même est parsemée de cavités irrégulieres, tapissées de petits crystaux. Toutes ces parties étrangeres à la pâte du porphyre, y sont quelquefois si clair semées, que l'on en rencontre des morceaux d'un ou deux pouces de diametre, où la pâte seule semble former toute la pierre ; ailleurs ils sont plus rapprochés.

QUANT à la structure des rochers de ce porphyre, elle est, pour ainsi dire, impossible à déterminer. La disposition de cette pierre à se diviser en fragments terminés par des faces planes, fait que l'on voit des fentes dans toutes les directions imaginables ; & lors même que l'on en voit quelques-unes de suite marcher parallelement entr'elles, on n'ose point prononcer que ce soient de véritables couches.

§. 1437. L'ESTEREL est un hameau de deux ou trois maisons, dans un lieu élevé & sauvage ; cependant une jolie prairie & des bois au-dessous, me rappelloient avec plaisir les habitations de nos hautes Alpes. J'y ai diné une fois, & j'y ai été beaucoup mieux que les apparences extérieures n'auroient donné lieu d'espérer.

L'Esterel.

UN peu au-dessus de l'Esterel, on rencontre dans le grand chemin, d'abord des fragments, & ensuite des couches d'une roche assez singuliere.

Porphyre à base de serpentine.

L'ASPECT extérieur des fragments naturels de cette pierre, est d'un brun noirâtre & terreux ; cette apparence est l'effet d'une décomposition qui pénétre environ à demi ligne dans la pierre ; mais la cassure

intérieure est d'un noir tirant sur le verd d'un éclat scintillant, un peu grenue & un peu écailleuse. Ses fragmens sont médiocrement aigus & un peu translucides sur leurs bords. Au premier coup-d'œil la pierre paroît homogene; mais quand on l'observe attentivement, & sur-tout à la loupe, on y distingue des crystaux lamelleux très-brillants, dont les lames paroissent rhomboïdales. Ces crystaux paroissent des parallelipedes minces & alongés : lorsqu'il s'en rencontre plusieurs de suite cassés par la tranche, cela donne à l'intérieur de la pierre un aspect fibreux. Quand on regarde contre le jour des lames très-minces de ces crystaux, on les voit parfaitement transparentes & sans couleur; mais plus épaisses, elles paroissent d'un verd de porreau. Ces crystaux sont durs, & c'est à cause d'eux que la pierre donne du feu contre le briquet; mais la pâte qui les réunit est d'un noir foncé, tirant cependant sur le verd, grenue, tendre, & rayant en gris. Cette pierre agit fortement sur le barreau aimanté.

Au chalumeau, les parties non crystallisées se fondent, quoiqu'avec peine, en un verre transparent & un peu bulleux; mais les parties crystallisées sont très-réfractaires; au reste, ces parties sont tellement entrelacées, qu'il est difficile d'obtenir des fragments de pâte sans mêlange de crystaux. Je n'ai pu découvrir dans cette pierre aucune autre partie étrangere. La décomposition superficielle paroît avoir plus d'action sur la pâte que sur les crystaux; elle les affecte cependant aussi, en leur donnant une teinte jaunâtre & louche. Je regarde le fond comme une espece de serpentine grenue, & les crystaux comme une espece de rayonnante *strahlstein* de WERNER. C'est donc un porphyre à pâte de serpentine.

Je ne pus pas démêler la structure de ces rochers; ils se divisent en grandes pieces polyhedres irrégulieres, qui par leur couleur noirâtre, ont une apparence tout-à-fait basaltique. (1)

(1) M. de FAUJAS a observé ces rochers & il les considere comme des Trapps. *Essais sur l'Histoire Naturelle des rochers de Trapp*, P. 48. Mais la description qu'on vient de lire, prouve qu'il n'existe entre ces deux genres qu'une ressemblance superficielle.

§. 1438. En continuant de monter, on rencontre des grès & des poudingues : ceux-ci sont composés de fragmens presque tous anguleux de roches micacées, semblables à celles de Cannes, de porphyres semblables à ceux de ces montagnes, & de quartz. Les couches montent au Nord-Est. Si donc leur situation n'a pas changé depuis le moment de leur formation; il faut que le courant qui les a déposé vint du Sud-Ouest. Et si d'un côté la forme anguleuse des fragments dont ces poudingues sont composés, prouve qu'ils ne viennent pas de bien loin; de l'autre il est bien certain que ce ne sont pas non plus des fragments agglutinés de cette même montagne, puisque cette montagne ne présente ni rochers, ni fragments de schistes micacés. Grès & poudingues.

§. 1439. A une petite demi-lieue au-dessus de l'Esterel, je rencontrai, sur les bords du chemin, beaucoup de fragments de trois pouces jusqu'à un pied de diametre] d'une pierre brune poreuse, dont les trous arrondis sont remplis d'une poussiere noirâtre, qui sâlit les doigts. Je ne pus point trouver le rocher d'où ces fragmens avoient été détachés; mais quand on considere leur nombre, & sur-tout lorsqu'on réfléchit qu'on ne voit là aucun caillou étranger au pays, on doit croire qu'ils ont été détachés des hauteurs qui dominent cette partie de la route. Au premier aspect, je pris ces fragments pour des laves, mais je suis ensuite revenu de cette idée; & comme les environs de Fréjus présentent beaucoup de pierres du même genre, qui ont quelques caracteres extérieurs des pierres volcaniques, & que l'on a généralement regardées comme telles, j'ai cru devoir traiter avec soin, & dans un article separé §. 1444, la question de leur origine. C'est donc là, que je renvoie ce qui concerne celle dont je viens de parler. Pierre qui ressemble à une lave.

§. 1440. D'abord après ces fragments, je trouvai des roches d'un porphyre verdâtre au-dehors, mais dont l'intérieur avoit la pâte lie-de-vin de ceux que j'ai déja décrit; ensuite on ne voit plus de rochers, mais seulement des fragments de porphyre; puis les rochers reparoissent, & la pâte du porphyre varie toujours dans les nuances du jaune au violet pâle. Continuation des porphyres.

Haut du paſſage.

A ¾ de lieue de l'Eſterel, on arrive au plus haut point du paſſage, le chemin eſt là coupé entre des rocs de porphyre tendre, à fond jaunâtre. Ces rocs ſont diviſés par des fentes verticales qui affectent fréquemment des directions paralleles.

Là, elles marchent à peu près de l'Eſt à l'Oueſt; mais comme cette pierre eſt toujours ſujette à ſe diviſer en fragments polyhedres, je n'oſerois point prononcer que ce ſont là exactement les couches de ce rocher.

C'est dans la partie du chemin du côté d'Antibes, qui précéde immédiatement le plus haut point du paſſage, que les voyageurs ſont le plus fréquemment arrêtés par les voleurs.

Le grand chemin eſt là entiérement à découvert, dans un long eſpace renfermé entre des pointes ſaillantes ſur leſquelles les voleurs placent des ſentinelles. Ils laiſſent avancer les voyageurs à peu près juſqu'au milieu de l'eſpace renfermé entre ces deux pointes, & là, les voleurs embuſqués dans le bois, fondent ſur eux & les dépouillent; tandis que leurs ſentinelles veillent à ce que la maréchauſſée ne vienne pas les ſurprendre. Dans ce cas là, un coup de ſifflet ou un autre ſignal convenu, les avertit, & ils s'enfuyent dans les bois. Il eſt impoſſible de les y atteindre, non-ſeulement c'eſt un taillis très-épais, mais le fond de ce taillis eſt rempli de gros blocs de pierre; il n'y a là ni chemin ni ſentier; & à moins de connoître l'intérieur du bois comme les voleurs le connoiſſent, on ne peut y pénétrer qu'avec une lenteur & une difficulté extrême. Lorſque nous fîmes cette route, M. Pictet & moi, le courier de Rome qui voyageoit de compagnie avec nous, nous fit voir les débris de la malle du courier précédent, qui peu de jours auparavant avoit été dépouillé dans cette place. Ce bois qui porte le nom de l'Eſterel, & que la fréquence des événements de ce genre rend ſi redoutable, eſt peuplé de pins & de liéges, ſous leſquels croiſſent des arbouſiers, des ciſtes, des bruyeres, &c. Il s'étend

jusqu'à la mer, dans un espace de trois à quatre lieues de long sur une ou deux de large. Tout cet espace, entiérement inculte, est le refuge des forçats qui s'échappent des galeres de Toulon, pépiniere de tous les brigands du pays.

§. 1441. Après avoir passé la pointe la plus élevée de cette route, on descend du côté de Fréjus. Le porphyre forme toujours le corps de la montagne; mais on le retrouve fréquemment recouvert par des bancs de grès, de sable & d'argille de différentes couleurs, jaunes, verds, violets; le banc supérieur est ordinairement très-épais, les autres sont plus minces; tous sont paralleles entr'eux, & descendent comme la montagne, du côté du Sud & du Sud-Ouest.

Grès superposés aux porphyres.

§. 1442. En continuant de descendre, on trouve des bancs d'une espece remarquable de grès argilleux qui deviennent ensuite très-communs sur cette route. Cette pierre, à la surface de ses couches, ou de ses autres divisions naturelles, a un aspect terreux, gris, brun ou rougeâtre; elle se casse en fragments indéterminés. La cassure est d'un gris tirant un peu sur le verd; un peu translucide dans les angles; son grain est fin, écailleux, presque sans éclat, à l'exception de quelques petites parties très-brillantes qui sont des lames de mica blanc.

Grès fin argilleux.

Elle se raye en gris blanchâtre; elle exhale une forte odeur d'argille; elle est compacte, assez tenace, & donne du feu contre l'acier.

On voit dans l'intérieur quelques gersures tapissées de rouille & quelques grains de quartz, ou blanc, ou rougeâtre, plus gros que celui qui forme le fond de la pierre. On y distingue aussi quelques grains de feldspath.

Ce grès ne fait aucune effervescence avec l'esprit de nitre, & n'y souffre aucune altération. Au chalumeau, il ne change pas d'aspect, seulement il blanchît un peu, se vernit & montre aux angles quelques bulles transparentes.

Vue en descendant de la montagne.

§. 1443. Après un quart-d'heure de descente, on découvre toute la vallée de Fréjus, avec son golfe, la vallée de St. Raphël dans une jolie situation; la mer couverte de bateaux, plusieurs promontoires jusqu'à celui de St. Tropez, le bourg de Roquebrune, la chaîne des montagnes primitives qui passe à Vidauban, & qui est séparée de celles-ci par la vallée de l'Argens, & à l'Ouest & au Nord-Ouest les chaînes calcaires.

Cet aspect est très-agréable & très-varié; on voit cependant avec peine la quantité de terres incultes que présente toute la masse de montagnes & de vallées que l'on découvre à droite & à gauche du chemin. Ce ne sont pas même des bois, mais des bruyeres, parsemées de quelques arbrisseaux & de quelques pins rabougris qui couvrent ces vastes solitudes, vrais repaires de brigands & de bêtes sauvages.

En descendant cette montagne, on revoit quelquefois les porphyres dont elles est composée; mais ces porphyres sont souvent masqués, tantôt par des grès, tantôt par des poudingues grossiers, composés de débris de porphyre. On y voit aussi des couches de spath calcaire opaque & coloré par le fer. Toutes ces couches descendent au Sud-Ouest en suivant la pente de la montagne.

Roche glanduleuse.

§. 1444. Au bas de la grande descente & avant une petite montée qui lui succede, je remarquai que le roc sur lequel passe le grand chemin, est composé d'une pierre parsemée de trous plus ou moins grands; les uns vuides, les autres pleins de spath calcaire crystallisé. Je pris d'abord cette pierre pour une lave, mais après l'avoir examinée avec plus de soin, j'ai rectifié ce premier apperçu, & je la regarde comme une roche glanduleuse, ou *mandelstein* des Allemands.

Cette pierre est au-dehors d'un brun noir, & a une apparence terreuse. Sa cassure est d'une couleur plus claire & un peu moins terreuse; elle n'a cependant aucun éclat, si ce n'est celui que lui donnent

quelques particules clair semées qui paroissent de mica. Sa rayure est d'un gris blanchâtre, son odeur fortement terreuse, sa dureté est médiocre, elle ne donne que rarement des étincelles contre l'acier.

Au chalumeau, elle est assez réfractaire, elle se couvre cependant d'un verre noir, & l'on peut en former un globule égal à 0, 45, qui répond au degré 126 du thermometre de WEDGEWOOD. Ce globule ne paroît point homogene.

CETTE pierre n'agit point sur l'aiguille aimantée avant d'avoir été calcinée, mais les parties qui ont subi l'action de la flamme sont attirées par l'aimant. Cette pierre est donc évidemment une argille endurcie par le fer, & mêlée de quelques parties de mica & de quartz.

QUANT à ses cavités, elles sont inégales, elles ont depuis demi ligne jusqu'à un pouce de diametre. Les petites sont rondes, les grandes sont des ovales alongés, dont les grands diametres sont à peu près paralleles entr'eux, & à la direction des couches de la pierre. On en voit au-dehors de vuides, d'autres qui sont remplis de spath, ou en tout ou en partie. Ce spath est du spath calcaire mêlé de fer, connu sous le nom de *fer spathique;* à l'air & dans les cavités les plus proches de la surface, il se décompose & il n'en reste qu'une poussiere brune, noirâtre, qui crue, n'est pas attirable à l'aimant, mais qui le devient par la calcination; dans l'intérieur, les grains de spath sont blancs, brillants & remplissent exactement les cavités; mais ils n'ont par leur structure intérieure aucun rapport avec ces cavités; ils ne sont ni composés de couches concentriques à la courbure de la cavité, ni de rayons qui tendent à son centre. On diroit que d'un grand morceau de spath rhomboïdal, on a séparé une petite piece de maniere à remplir exactement la cavité qui la renferme.

EN avançant vers Fréjus, on trouve pendant quelques tems ces roches glanduleuses, cachées par des couches horizontales de grès argilleux que j'ai décrit plus haut §. 1442, lesquelles sont recouvertes

par un autre grès de couleur de lie de vin, composé entiérement de sable porphyrique.

Suite. §. 1445. Ensuite, après avoir monté la petite éminence qui succede à la grande descente, je rencontrai de nouveau des fragments épars de la pierre glanduleuse que je viens de décrire, & je résolus de m'arrêter pour chercher & observer avec soin les rochers d'où venoient ces fragments.

Un peu après avoir passé la marque qui indique le milieu du 63e. mille, & par conséquent, environ à 62400 toises d'Aix, le grand chemin traverse un petit vallon dirigé du Nord au Sud : là, tout au bord du chemin, du côté du Nord-Ouest, je vis des masses de pierre adhérentes au sol ; ces masses formoient une espece de bourrelet élevé de quelques pieds au-dessus du sol. La figure de ce bourrelet étoit une portion de cercle, & comprenoit un peu moins du quart d'une circonférence. Rien n'étoit plus naturel que de considérer ce bourrelet, comme le reste des bords d'un cratere; l'intérieur de l'espace qu'avoit dû renfermer ce cratere, & dans lequel passe un ruisseau, étoit rempli de ces roches glanduleuses, en masses plus ou moins grandes.

Enfin, en suivant la pente du ruisseau, je trouvai dans le fond de son lit, une épaisse couche, d'une pierre compacte & pesante, d'un gris noirâtre, pointillé de blanc. Préoccupé d'idées volcaniques, je regardai cette pierre comme une lave solide, & il me paroissoit conforme à ce que j'avois vu en Auvergne & en Italie, que les laves poreuses fussent superposées à des laves plus dures & plus compactes.

Mais lorsqu'à tête reposée, j'ai examiné les échantillons que j'avois rapportés de toutes ces pierres; j'ai reconnu premierement que la pierre poreuse, est comme je l'ai dit, non une lave mais une roche glanduleuse.

§. 1446.

§. 1446. Quant à la pierre compacte, je vais la décrire, & on verra qu'elle n'a point non plus les caracteres d'une lave.

Roche compacte mélangée d'argille, de fer spathique & d'un autre spath.

Sa surface extérieure est brune, raboteuse; elle a un aspect terreux, sa cassure est d'un gris noirâtre, inégale & d'un grain grossier; elle brille par place d'un éclat spathique & lamelleux; dans d'autres endroits, on y voit de petits amas d'ochre brune, ferrugineuse, & quelquefois cette ochre est recouverte d'une lame très-mince & très-brillante de fer qui a l'éclat métallique. Sa rayure est mêlée de blanc qui vient du spath, & de rougeâtre qui vient de l'ochre. Elle est assez dure, mais sans donner cependant d'étincelles; elle est aussi assez pesante: son odeur est fortement terreuse. Dans l'acide nitreux, les parties spathiques se dissolvent avec effervescence; mais lorsque l'acide à extrait à froid toutes ces parties, on voit qu'il reste encore une grande quantité de parties brillantes, lamelleuses, rhomboïdales, qui ont beaucoup de ressemblance avec le spath fluor, jaunâtres, presque transparentes, l'œil un peu gras, tendres, & qui se fondent au chalumeau en un verre demi transparent, verdâtre, gras, luisant, & un peu bulleux. Ces caracteres ne s'éloignent pas beaucoup de ceux du spath fluor; cependant lorsque j'ai comparé au chalumeau du spath fluor avec les crystaux que renferme cette pierre, j'ai trouvé quelques différences. Ces crystaux ne donnent point de lueur phosphorique, ils sont moins fusibles, & donne un verre plus compacte & plus transparent. La pâte non crystallisée de cette pierre exposée au chalumeau, se recouvre, sans se fondre, d'un verre noir; elle est ensuite attirable à l'aimant tandis que la pierre crue ne l'est pas.

J'ai dit que cette pierre n'est pas porreuse, cependant en observant avec soin les échantillons que j'en ai rapportés, j'ai observé une seule cavité, un peu plus grande qu'un pois, & qui est remplie de fer spathique, blanc, soluble, avec effervescence, semblable en tout à celui de la roche glanduleuse. Dans le reste de la pierre, les crystaux de fer spathique sont dispersés, & pour ainsi dire engrenés dans la pâte

argilleuse, comme le quartz ou le feldspath dans un granit; ensorte qu'on doit la considérer comme une roche composée, de la classe des glanduleuses ou amygdaloïdes.

En continuant de suivre le lit du ruisseau, je trouvai des bancs de poudingues grossiers assis sur la roche que je viens de décrire. Ces poudingues sont composés de fragments anguleux de porphyre, de quartz & des grès argilleux, que j'ai décrit plus haut.

Quand on sort de ce vallon pour aller à Fréjus, on voit des bancs considérables de la roche glanduleuse. On en revoit encore sous le chemin auprès du 61e mille.

Ces roches ont été prises pour des laves.

§. 1447. J'arrivai de bonne heure à Fréjus, & comme M. Darluc dit dans son Histoire Naturelle de la Provence, tome III, p. 317: *que cette ville est construite sur le cratere de quelque volcan éteint*; je fis le tour de la ville pour chercher les traces de ce volcan. Il est bien vrai que la ville est bâtie sur une petite éminence au milieu d'une plaine un peu inégale; mais dans tout le terrein qui l'entoure & qui lui sert de base, je ne vis rien qui eût l'apparence volcanique, si ce n'est des roches argilleuses à glandes de fer spathique exactement semblables à celles que j'ai décrites.

Et il paroît bien que ce sont ces roches que M. Darluc & M. de Lamanon, cité par M. Darluc, ont appellées *des pierres soufflées*, & qu'ils disent que l'on trouve jusqu'à une lieue au-delà de Fréjus, au Nord, au bas des montagnes de l'Esterel.

D'ailleurs, la ville paroît bâtie sur des bancs de grès de diverses qualités & de diverses couleurs; les fossés, qui sont très-profonds, sont entiérement creusés dans ces grès.

Je terminerai ce chapitre par la description de deux pierres remarquables que j'ai trouvées aux environs de Fréjus.

§. 1448. L'UNE eſt un porphyre qui, à ce que je crois, n'a encore été décrit par aucun lithologiſte. J'en trouvai un fragment au bas de la montagne de l'Eſterel; ce fragment étoit arondi, & avoit environ quatre pouces de diametre. Porphyre à cryſtaux de feld-path bleu.

EXTÉRIEUREMENT la pâte de ce porphyre eſt d'un brun qui tire ſur le violet, raboteuſe, parſemée de quelques cavités, & ſon aſpect eſt terreux & ſans éclat. Au-dedans cette pâte a la couleur du chocolat, ſon grain eſt très-fin, un peu brillant, ſa caſſure eſt très-fine, preſque matte, quoiqu'un peu ſcintillente, & tire un peu ſur le conchoïde. Elle eſt denſe, fort dure, ſenſiblement plus que le porphyre ordinaire, l'acier au lieu de la rayer, y laiſſe ſa propre trace comme du crayon.

LES grains que renferme cette pâte ſont fort nombreux & de grandeurs inégales : les plus grands ont trois lignes de longueur, ſur une largeur d'une ou deux lignes; on en voit auſſi de beaucoup plus petits; leur forme générale eſt celle d'un parallelipede alongé, mais ſuivant la maniere dont ils ſe préſentent, & quand leurs angles ſont émouſſés, ils paroiſſent plus ou moins arrondis. Tous ſont brillants d'un éclat vitreux, très-vif; quelques-uns paroiſſent d'un bleu changeant en violet extrêmement beau & velouté comme celui de la plus belle pierre de Labrador.

CES couleurs brillent ſur-tout au ſoleil; mais on les voit cependant très-bien à l'ombre & même aux lumieres : lorſqu'on détache ces cryſtaux de la pâte qui les lie, on voit qu'ils ſont parfaitement tranſparents, comme le cryſtal le plus net; leur caſſure eſt plane & lamelleuſe dans un ſens, & conchoïde dans l'autre; c'eſt dans ce ſens que ces cryſtaux donnent leur belle couleur, car quand on les voit ſur le plat des feuillets, leur éclat n'eſt coloré que quand la ſéparation imparfaite des lames fait paroître les couleurs que l'on voit entre des lames de verre, & dont l'immortel Newton a tiré des inductions ſi intéreſſantes.

Au chalumeau la pâte eſt très-réfractaire ; elle ſe fond cependant en perdant ſa couleur & en donnant le verre bulleux des pétroſilex ; les grains colorés ſont auſſi très-réfractaires ; on parvient cependant à les fondre en un verre parfaitement tranſparent & parſemé de quelques bulles.

Si l'on trouvoit cette pierre en grandes maſſes, on pourroit en faire de très-beaux ouvrages, & ſûrement elle ne vient pas de loin ; car on ne rencontre ſur cette route que des cailloux détachés des montagnes voiſines.

Variolite pétroſiliceuſe.

§. 1449. L'autre pierre que je vais décrire faiſoit partie d'un mur de clôture des environs de Fréjus, comme ce mur tomboit en ruine, je n'eus aucune peine à l'en détacher. Elle paroît avoir été, ſinon taillée, du moins caſſée, de maniere à former un parallelipede de 5 pouces ſur 4 & ſur 3.

Cette pierre eſt compoſée de couches paralleles, les unes vertes, les autres d'un violet jaunâtre. Dans toutes ces couches ſont renfermés des grains ronds de différentes groſſeurs, depuis celle d'un grain de mil juſqu'à celle d'un pois.

La pâte verte eſt d'un verd foncé, tirant ſur la merde d'oie : elle eſt preſque translucide, ſon grain eſt fin, un peu écailleux & un peu brillant, elle eſt dure ; l'acier en tire des étincelles ; elle ſe laiſſe cependant entamer par la lime. Au chalumeau elle paroît très-réfractaire : cependant les très-petits fragments blanchiſſent ſur leurs bords, s'y fondent avec quelques bulles, mais le milieu paroît noir, brillant, & a un aſpect métallique. Cette pâte n'eſt attirable à l'aimant ni avant ni après avoir ſouffert l'action du feu. Je la conſidere comme un pétroſilex ; mais ſur la derniere limite qui ſépare cette pierre du ſilex au moins par rapport à la fuſibilité.

La pâte dont les couches alternent avec celle de la verte, ſont d'un violet clair, tirant un peu ſur le jaune, un peu translucide ſur les

bords, d'un grain fin & brillant; ſa dureté eſt à peu près la même que celle de la pâte verte. Elle eſt auſſi réfractaire, à peu près au même degré; mais les parties qui ne ſe fondent pas, ne prennent pas comme dans celle-là, l'œil noir & métallique; au contraire, elles y blanchiſſent. Cette pâte forme une beaucoup plus grande partie de la pierre que la verte; mais ce qu'il y a de remarquable, c'eſt qu'au milieu des couches de la pâte violette, on trouve çà & là des endroits où la verte ſemble s'être moulée entre les grains ronds dont je vais parler.

Ces grains, vus par dehors, ſont d'un gris qui tire ſur le violet, leur ſurface eſt mamelonnée & peu brillante; en-dedans, leur caſſure montre quelques points brillants.

Ces grains ſont les uns homogenes, & compoſés de filets qui tendent de la circonférence au centre; d'autres, ſont compoſés de couches concentriques avec des filamens qui ne vont que de la circonférence juſqu'à l'extérieur du noyau; & ce noyau, d'une couleur plus obſcure, ne préſente aucun filament; d'autres enfin, ſont vuides au milieu, & on y voit briller des pointes de petits cryſtaux. Leur dureté eſt la même que celle de la pâte. Toutes les parties de ces grains ſont plus fuſibles que la pâte qui les renferme & donnent auſſi le verre blanc & bulleux du pétroſilex.

Ces grains portent donc l'empreinte de la cryſtalliſation & paroiſſent avoir été formés en même tems que la pâte qui les lie.

# CHAPITRE XX.

## *Montagnes de la Sainte Beaume & du Cap Roux.*

Introduction. §. 1450 J'ai dit, que M. Pictet & moi, dans notre voyage de 1780, nous avions été obligé, de revenir de Nice à Geneve, avec beaucoup de précipitation, & qu'ainsi nous n'avions pu faire aucune excursion.

J'eus plus de tems dans mon second voyage; après avoir traversé, entre Fréjus & Antibes, ce rameau des Alpes qui parcourt du Nord au Midi, la Provence orientale, je desirois de voir l'extrêmité de ce même rameau, dans l'endroit où il pénetre le plus avant dans la mer.

On me dit à Fréjus, que la meilleure route pour y parvenir, étoit de passer par l'Hermitage de la Sainte Beaume, qui est situé assez haut sur la pente de la montagne. Je fis ce petit voyage le 26 avril 1787; ce moment étoit favorable, parce que pour attirer les pélerins qui vont là en dévotion au premier de mai, l'hermite a soin de réparer à l'avance le chemin ou plutôt le mauvais sentier qui conduit à son hermitage.

Plaine de Fréjus. En sortant de Fréjus, on tire d'abord à l'Est, en traversant une petite plaine toute d'alluvions ou de dépôts qui s'étend jusqu'à la mer, & qui est extrêmement fertile.

A demi-lieue de la ville on laisse à sa droite le village de *St. Raphaël*.

On traverse ensuite un petit bois de pins, dans lequel on trouve des fragmens de porphyre, la plupart arrondis, & des couches de grès, ou gris ou violets, qui montent doucement du côté de la mer,

& dont les matériaux ſont par conſéquent venus de l'intérieur des terres.

§. 1451. A une bonne lieue de Fréjus, on traverſe un petit ruiſſeau ſur lequel ſont les ruines du moulin de *Vaulongue*. On monte de là ſur des champs un peu élevés au-deſſus du ruiſſeau, & que mon guide nommoit la *Moraine de Motan*. Pierres poreuſes. Leur deſcription.

Je trouvai ces champs couverts d'une pierre poreuſe d'une nature très-différente de celles que j'ai décrites dans les paragraphes précédents. Extérieurement elle eſt d'un brun tirant plus ou moins ſur le rouge, inégale & caverneuſe. Cette couleur pénetre dans l'intérieur; mais en devenant par gradations plus claire & mélangée de jaune, de blanc & de violet; ſa caſſure eſt très-inégale, preſque matte & terreuſe. On reconnoît dans cette pierre des fragments de porphyre violet, à grains de feldſpath blanc; ces fragments ſont empâtés dans un ſable de la même ſubſtance, & fondus enſuite enſemble. Cette pierre n'agit ſur l'aimant ni avant ni après ſa calcination: elle eſt parſemée de trous irréguliérement arrondis, les plus grands de 4 à 5 lignes de diametre, qui ne renferment ni fer ſpathique ni la pouſſiere ferrugineuſe qui reſte après ſa décompoſition. On obſerve ces trous, non ſeulement dans la pâte informe de la pierre, mais encore dans les fragments de porphyre que cette pâte renferme. Ces trous ont leur ſurface intérieure inégale & raboteuſe; quelques-uns ſont vuides, d'autres tapiſſés, d'autres remplis d'une ſubſtance blanchâtre ou jaunâtre, informe, de la nature du feldſpath, mais moins dure, & qui n'eſt cependant pas de la zéolite.

J'ai trouvé un fragment du même genre ſur la pente du chemin qui monte de Fréjus à l'Eſterel.

Mais pour revenir aux champs qui ſont couverts de fragments de cette pierre poreuſe, je dirai qu'on n'y voit aucune apparence ni de

cratere, ni de courant de laves. J'en fis le tour, & je trouvai la pente douce qui les entoure, de même que les champs du voisinage, composés, ou du moins entiérement recouverts de ces grès bruns, argilleux qui sont si fréquents dans ce pays.

Conjecture sur leur nature.

§. 1452. D'après la description de ces pierres, je ne crois pas qu'on puisse douter que le feu n'ait agi sur elles ; cependant je ne crois pas que ce feu soit celui des volcans. En effet, comment concevoir un volcan, proprement dit, dont l'action auroit été limitée à la surface d'un terrein si peu étendu, & qui n'auroit produit ni courant, ni élévation, ni cratere.

Je croirois plutôt que ces pierres ont subi l'action de l'inflammation de quelque couche superficielle de charbon de pierre. Ce qui confirmeroit cette conjecture, c'est que la matiere de ces pierres n'est point une de ces substances qui habitent, au moins sous cette forme, les entrailles de la terre ; c'est un de ces poudingues porphyriques que nous avons vus si souvent à la surface de ces montagnes & des plaines adjacentes.

J'ajouterai, que l'existence des mines de charbon dans ces contrées, n'est pas une supposition gratuite, puisqu'on en exploite à deux lieues au Nord de St. Raphaël. *Darluc, tom. III, p. 321.*

Rocher de porphyre.

§. 1453. A deux lieues de Fréjus, on passe dans un petit vallon, où est une petite chaumiere, & autour d'elle, un peu de terrein cultivé, chose bien rare dans ces tristes solitudes. Je vis là les premiers rochers qui soient bien sûrement de porphyre ; mais leur structure ne se manifeste pas clairement.

Quant à la nature de ce porphyre, elle est à peu près la même que celle de la montagne de l'Esterel. §. 1436.

A 12 minutes delà, je traversai le ruisseau d'Agaï sous une montagne

assez

assez haute, marquée sur la carte, sous le nom de *Rasteu*, mon guide la nommoit le *Resteu d'Agaï.* Cette montagne est de porphyre rouge; on y distingue des couches minces, verticales, assez régulieres, qui courent du Nord-Est au Sud-Ouest. Ce porphyre ressemble aussi à ceux de l'Esterel; mais il renferme beaucoup plus de crystaux de feldspath & de grains de quartz; ceux-là opaques & d'un rouge pâle, ceux-ci transparents & sans couleur.

§. 1454. En traversant l'Agaï, & en cheminant sur ses bords, que je suivis assez long-tems, je trouvai plusieurs fragments de pierres semblables à des laves. La substance de la plupart de ces fragments, étoit semblable à celle des pierres que j'ai décrites §. 1444. Les unes montroient dans un même morceau, des trous, les uns vuides, d'autres pleins de fer spathique, d'autres enfin remplis de la poussiere ferrugineuse, que laisse le fer spathique en se décomposant; d'autres avoient tous leurs trous vuides, & la plupart alongés dans une même direction, ce qui leur donne une ressemblance de plus avec la lave coulée; mais la parfaite ressemblance de leur pâte avec celle des autres amygdaloïdes de ces contrées, m'engage à les considérer comme étant de la même nature & nullement volcaniques. Ici même, j'en voyois un motif de plus. Un de ces morceaux à cavités vuides & alongées, & à pâte d'argille durcie par le fer, renfermoit des fragments de porphyre à angles vifs, parfaitement intacts, & que certainement le feu n'avoit point altérés. Il seroit donc difficile de concevoir que cette pâte argilleuse & très-réfractaire eût été fondue & soufflée sans que ces porphyres eussent souffert aucune altération.

Pierres poreuses non volcaniques.

Ces pierres furent les dernieres de ce voyage qui eussent quelque ressemblance avec les laves. Je conclus donc que dans les montagnes de l'Esterel, de Fréjus, de la Sainte Beaume & du Cap Roux, je n'ai vu aucune pierre que l'on puisse, avec certitude, donner pour volcanique.

De l'Agaï à l'Hermitage.

§. 1455. Depuis l'Agaï jusqu'à l'Hermitage, dans l'espace d'une lieue & demie, je ne vis que des porphyres, recouverts çà & là de grès plus ou moins argilleux. On monte ainsi par des bois de pins, d'arbousiers, de chênes verds & de bruyeres, dans de parfaites solitudes, sans rencontrer & même sans appercevoir ni habitation ni terrein cultivé, quoique l'on soit sur le penchant d'une montagne d'où l'on découvre une assez grande étendue de pays.

Cependant les productions de l'Hermitage prouvent qu'il ne seroit pas impossible de cultiver sur ces côteaux au moins de la vigne, si le défaut d'arrosements s'oppose à toute autre culture.

Fontaines & jardins du vallon de l'Hermitage.

§. 1456. Je mis 3 h. & ½ de Fréjus à cet Hermitage, situé dans un vallon que barre par le haut une montagne élevée. On est agréablement surpris de trouver là deux belles fontaines qui jaillissent à plein tuyau une eau claire & fraîche, à l'ombre d'un grouppe de beaux arbres, châtaigniers, noyers, cerisiers & figuiers. Les jardins ne font pas moins de plaisir, & quoique le goût moderne réprouve tout ce qui est régulier; cependant un peu d'art & de symmétrie, fait un agréable contraste avec la triste & sauvage nature de ces montagnes, & les allées droites de ces jardins, placées en étageres couvertes de berceaux de vignes, & terminées par des niches creusées dans le rocher, firent sur moi l'impression la plus agréable. L'avant dernier hermite avoit mis par son travail ce petit manoir dans l'état le plus florissant. Le vin & les fruits qu'il y recueilloit suffisoient non-seulement à son usage, mais lui servoient encore à se procurer, par des échanges, tout ce qui pouvoit lui être nécessaire. Son successeur au contraire, l'avoit laissé dépérir; mais celui que j'y trouvai en 1787, M. Calvi de Menton, travailloit de toutes ses forces à le réparer.

Quoiqu'il me semblât que j'avois beaucoup monté pour parvenir à l'Hermitage, cependant quand j'observai le barometre, je vis que je n'étois élevé que de 96 toises au-dessus de la ville de Fréjus, qui ne l'est elle-même que de 15 au-dessus de la mer.

J'avois donc encore beaucoup à monter pour atteindre la cime du rocher qui faifoit le but de mon voyage. Mais la plus grande difficulté étoit de la reconnoître du fond de l'efpece de cul-de-fac dans lequel nous étions engagés. J'efpérois quelques renfeignements de l'hermite, mais il n'en favoit pas plus que moi; il ne connoiffoit que les hauteurs voifines de fa demeure. Il voulut cependant m'accompagner, dans l'efpérance qu'il pouvoit au moins guider mes pas jufqu'au pied des hautes cimes.

§. 1457. Nous montâmes d'abord par une pente rapide, couverte de petits débris anguleux de porphyre. Ces porphyres font rougeâtres, affez femblables à ceux du Rafteu d'Agaï, §. 1453; mais fouvent les cryftaux de feldfpath qui entrent dans leur compofition fe détruifent à l'air, & la pierre paroît alors poreufe à fa furface. Quelquefois même la fréquence de ces cavités donneroit à la pierre l'apparence d'une lave, fi la forme quarrée de ces trous ne conftatoit pas leur origine. Cimes qui dominent le cap Roux

Nous mîmes demi-heure à gravir au haut du col qui fépare les fommités que je defirois d'atteindre. On fe trouve là au pied d'un roc élevé, de forme à peu-près cylindrique, efcarpé & inacceffible, qui fe nomme *le Fénier*.

Là, nous croyions que la cime la plus élevée étoit à notre droite, ou au Midi du Fénier, nous fîmes avec beaucoup de peine le tour de fa bafe, fur des débris de porphyre, couverts d'une broffaille très-haute & très-forte, nous parvînmes ainfi fur une cime nommée la *Latte*, où l'on tient en tems de guerre un fignal & des védettes, parce que l'on découvre de là une grande étendue de mer.

Mais lorfque nous y fûmes, nous vîmes que ce n'étoit point la plus haute, quoique ce fut bien celle que j'avois en vue, & qui de Fréjus paroît plus élevée, parce qu'elle en eft plus proche. Il fallut donc defcendre, traverfer encore une fois ces horribles broffailles, & avec

plus de peine encore qu'en allant, parce que le bon hermite qui vouloit absolument me servir de guide, se trompa, & nous enfonça dans le plus épais du bois. Nous mîmes ainsi près de deux heures à faire ce trajet & à monter à la cime; qui du haut de la Latte nous avoit paru la plus élevée. Mais au moins ne fûmes-nous pas trompés dans notre attente. Cette sommité étoit vraiment la plus élevée & la plus avancée dans la mer. La beauté de sa situation me dédommagea d'ailleurs amplement de mes fatigues. Je voyois delà, comme sous mes pieds, une prodigieuse étendue de côtes, depuis le cap du St. Hospice, vis-à-vis de Villefranche, jusqu'au cap Taillat; les isles de Lérins, Antibes, le golfe de la Napoule, celui de Fréjus. Il étoit intéressant pour la géographie physique de suivre la chaîne calcaire qui part de Nice, passe au-dessus de Grasse, se prolonge à l'Ouest & renferme la masse de montagnes primitives qui s'étend depuis Cannes jusqu'à Hieres; l'œil se reposoit avec plaisir sur la riche & fertile vallée qui sépare ces deux ordres de montagnes; mais se relevoit ensuite avec admiration sur les cimes neigées des hautes Alpes qui couronnent au Nord tout cet amphitéâtre.

Ni l'hermite ni mon guide, ne savoient donner un nom à cette sommité; mais je crois qu'il faut la nommer *la montagne du cap Roux*, puisqu'elle est, comme je l'ai dit, de toutes les cimes de cette côte la plus avancée dans la mer. La montagne de l'Esterel nous paroissoit bien un peu plus élevée, mais elle est beaucoup plus avant dans les terres.

J'observerai à cette occasion que la carte d'Antibes qui forme le N°. 148 des cartes détaillées de l'Académie, place le cap Roux à l'Est de la Napoule, tandis que la carte des triangles qui a dû servir de base aux cartes détaillées, place ce même cap directement au Sud de la Napoule. Les autres cartes, celle Delamarche p... e... que j'ai sous les yeux, & celle de *Robert de Vaugondy*, placent aussi ce cap comme il l'est dans la carte des triangles. D'ailleurs l'hermite nous dit

que dans les anciens actes sa chapelle portoit le nom de *Notre-Dame du cap Roux*. Je crois donc que cette cime mérite bien le nom que je lui ai donné. Au reste, si elle domine toutes ses voisines, ce n'est pas que sa hauteur absolue soit bien considérable; car je n'y trouvai le barometre que d'environ 18 lignes plus bas qu'à Fréjus, ce qui me donna 236 toises au-dessus de cette ville, & ainsi 251 au-dessus la mer.

§. 1458. Ces trois sommités, sur deux desquelles je montai, & dont je côtoyai la troisieme, & tous les rochers que je rencontrai dans ce trajet, sont du même porphyre rouge que j'ai déja décrit; toutes les roches que l'on voit du haut de ces cimes jusqu'à leur pied dans la mer, & en général toute cette côte, paroissent être de la même pierre & sont au moins de la même couleur; c'est donc à bien juste titre que ce cap porte le nom de *cap Roux*.

Tous ces rochers sont de porphyre.

Quant à leur structure, j'ai toujours les mêmes raisons pour ne point oser la décider trop affirmativement; cependant je trouvai très-fréquemment des divisions que l'on pourroit considérer comme des couches. Ces divisions paralleles entr'elles, & quelquefois verticales & arquées, courent du Nord-Est au Sud-Ouest, ou du Nord Nord-Est au Sud Sud-Ouest. C'est sur-tout la cime de la Latte qui les présente dans cette situation. Car la plus haute & celle à laquelle je donne le nom du cap Roux, ne les a pas si bien prononcées, & leur direction est différente; elles courent de l'Est Nord-Est, à l'Ouest Sud-Ouest; & j'en vis ensuite dans une autre montagne au Nord de celle-ci, dont la situation étoit la même.

Accoutumé aux plantes des cimes froides de nos montagnes, j'étois étonné de voir celle-ci couvertes *arbousiers*, d'*ilex*, de *cistes*, de *stéchades*, d'*asphodeles*, & de trouver le *laurier tin* fleuri à côté de de notre *amélanchier*. Je trouvai dans les bois au-dessous de l'Hermitage, la *tulipe sauvage*, que je n'avois jamais vue auparavant.

Retour à l'Hermitage par la chapelle.

§. 1459. Pour ne pas faire deux fois le même chemin, je tirai au Nord & je revins à l'Hermitage, en paſſant par la chapelle. En faiſant cetté route je vis des couches de porphyre parfaitement décidées & bien ſuivies ; ſi ce n'eſt que quelquefois deux couches contiguës ſe réuniſſent & ſe confondent en une ſeule. Mais cela même prouve que ces diviſions ne ſont point produites par des affaiſſements, car cet accident n'eſt point l'effet de la ſoudure de deux couches originairement diſtinctes ; c'eſt une diviſion contemporaine au rocher, & qui s'eſt opérée dans le tems même de ſa formation. Tandis qu'une couche ſe forme par une ſuite de cryſtalliſations & de dépôts homogenes, s'il ſe précipite quelque matiere étrangere qui interrompe la continuité, il naîtra de là une ſéparation ; la couche paroîtra double dans le lieu où s'eſt faite cette précipitation, tandis qu'elle ſera ſimple dans tout le reſte de ſon cours. Ce phénomene eſt aſſez fréquent dans les couches des roches primitives ; il eſt plus rare, mais il n'eſt pourtant pas ſans exemple dans les ſecondaires.

En deſcendant, je vis la chapelle qui fait l'objet de la dévotion des pélerins ; elle eſt aſſez élevée au-deſſus de l'Hermitage, d'où l'on y va par un ſentier rapide & par des eſcaliers taillés dans le roc. C'eſt une grotte formée par la nature dans l'intérieur de la montagne, & où l'on dit qu'à vécu St. Honoré. On montre même dans un eſpece de réduit, au fond de cette grotte, le rocher ſur lequel il dormoit, & où l'on croit voir encore l'empreinte de ſon échine, de ſa tête & de ſes pieds.

On voit dans le porphyre du rocher où eſt la chapelle, & ſur-tout entre la chapelle & l'hermitage des couches très-décidées, planes, verticales qui courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

Retour à Fréjus.

§. 1460. Je revins de l'Hermitage à Fréjus comme j'étois allé, en 3 h. ½ & par le même chemin ; je n'avois pas le tems de prendre une route plus longue, & je deſirois d'avoir aſſez de jour pour obſerver avec ſoin les champs couverts des pierres poreuſes que j'ai décrites §. 1451.

En sortant de ces montagnes de porphyre, je confirmai l'observation que j'avois faite; dès l'entrée, c'est que le quartz y est beaucoup plus rare que dans celles de granit & de schistes micacés; je n'y ai pas vu un seul filon de quartz; je n'en ai trouvé qu'un seul fragment & quelques crystaux, gros comme des têtes d'épingles, qui tapissoient la surface d'un fragment du rocher de la Latte.

Porphyre à pâte verte.

§. 1461. Je terminerai ce chapitre par la description de deux pierres; l'une est une espece de porphyre assez singulier, dont je trouvai un fragment au pied du Fénier. Sa pâte est d'un verd d'olive, presque translucide, sa cassure a un grain très-fin, un peu écailleux, elle est médiocrement dure, ne donne point de feu contre l'acier, & se laisse rayer en gris. Cependant elle est extrêmement réfractaire, il faut le feu le plus vif du chalumeau pour que les plus petits éclats donnent quelqu'apparence de fusion; mais elle y perd fort aisément sa couleur, & y devient blanche. Les grains que renferme cette pâte sont du quartz transparent, & du feldspath d'un rose pâle.

J'en trouvai aussi d'autres dont la pâte étoit comme paîtrie d'un mélange de cette même pâte verte, & de la pâte rouge ordinaire des porphyres de ces montagnes, puis une espece de jaspe rubané, que l'on trouve en divers endroits de ce pays, & en particulier entre Fréjus & la Ste. Beaume.

Jaspe rubané.

§. 1461. A. Je décrirai encore une espece de jaspe rubanique.

Ses couleurs sont ternes, alternant par bandes irrégulieres foiblement prononcées, passant du gris jaune au violet brun & au violet bleuâtre. Le dessus & le dessous des couches de cette pierre, est une argille terreuse assez tendre; mais l'intérieur est un vrai jaspe, dur, donnant du feu contre l'acier. Sa cassure est assez égale, presque matte, à petites écailles, tendant un peu au conchoïde; ses fragments irréguliers, assez aigus, un peu translucides aux bords, sa fusibilité 0,2 en

verre blanc & bulleux, & par conféquent dix fois plus grande que celle du jafpe rubané jaune & verd de Sicile, qui n'eft que 0,02; mais qui donne un verre femblable. Les couches de ce jafpe font affez modernes, puifqu'on les trouve fuperpofées à celles de grès qui recouvrent les porphyres.

---

# CHAPITRE XXI.

## *DE FRÉJUS A HYERES.*

§. 1462. A une lieue de Fréjus, on traverfe le village du Puget, fitué fur un terrein élevé au milieu d'une grande plaine. Cette plaine eft par-tout couverte de couches à-peu-près horizontales de ces grès violets, qui depuis Antibes ne nous ont prefque pas quittés. Ces grès renferment fréquemment des débris de porphyre, & des fragments d'autres grès. Village & plaine de Puget.

Je fus frappé de la reffemblance de ces débris violets & des efpeces de poudingues formés par leur réunion, avec les pouzzolanes & les tufs violets des catacombes de Rome. Cette reffemblance m'engagea à les examiner de très-près & à plufieurs reprifes; mais je reconnus que cette reffemblance ne foutenoit pas un examen réfléchi

Ces couches font réellement toutes compofées de fable & de fragments de pierres qui n'ont point éprouvé l'action du feu; on ne peut y découvrir ni ponces, ni laves, ni aucun ingrédient de la vraie pouzzolane.

Dans les murs des maifons de Puget, on remarque beaucoup de pierres poreufes femblables à des laves, & qui paroiffent être des roches glanduleufes femblables à celles que j'ai décrites dans le chapitre précédent.

De ce village à celui du *Muy*, dans l'efpace de deux lieues, on roule prefque continuellement fur les bancs de grès, alternant avec

des bancs d'argille, & leur inégale destruction produit dans le grand chemin, des inégalités bien fatigantes pour les voitures & pour les voyageurs.

Chaîne des Maures.

§. 1463. Vis-à-vis du Muy, du côté de la mer, se termine par de beaux escarpements, une suite de montagnes qui fait partie de la chaîne des *Maures*. M. d'Arluc, dit que ces montagnes sont vitrescibles, c'est-à-dire qu'elles sont composées de roches dont le quartz fait un des éléments. Cette montagne a bien effectivement l'aspect d'une montagne primitive. La riviere & le vallon de l'Argens passent à son pied & la séparent de celle de Fréjus.

En passant cette riviere, on voit qu'elle a son lit à 15 ou 20 pieds de profondeur dans les grès violets; ils sont là disposés par bancs réguliers qui descendent doucement au Sud-Est.

Porphyres de Vidauban.

§. 1464. Ces mêmes grès continuent jusques auprès de *Vidauban*. Là on voit sortir de terre de petits rochers de porphyre, dont la pâte forme une partie si peu considérable, qu'on a de la peine à la voir entre les grains de feldspath dont elle est remplie; on la distingue cependant par places, sa couleur est vineuse, & sa nature à-peu-près la même que celle des porphyres de l'Esterel. Mais ici le feldspath est moins coloré, ses grains sont presque tous blanchâtres opaques, & cependant brillants. On y voit aussi quelques grains de quartz gris demi transparent.

Après avoir traversé la ville, on trouve encore des porphyres, mais leur aspect est fort différent, leur pâte est d'un gris roux ou tirant sur le violet, d'un grain grossier, terreux & sans éclat. Elle est opaque, tendre, & paroît peu compacte comme si c'étoit une espece de tuf.

On n'y voit cependant ni trous, ni pores vuides, seulement y a-t-il des

parties brunes décompoſées devenues comme terreuſes, & qui ont l'aſpect feuilleté & comme ſpongieux. Les cryſtaux de feldſpath ſont petits, roſes ou blancs, opaques, brillants. Ceux de quartz ſont auſſi rares, gris & demi-tranſparents. Au chalumeau, la pâte devient blanche, & prend un grain fin & brillant. Ses angles ſe fondent, quoiqu'avec peine, en un verre parſemé de petites bulles. Je conſidere cette pâte comme un feldſpath terreux.

L'intérieur de ce porphyre ne reſſemble point mal à celui de certaines laves des collines Euganéennes & à la pierre du Puy du Dôme en Auvergne. *Voyez* les §§. 228. & 229. Je ne ſerois donc pas étonné qu'il ſe trouvât des Naturaliſtes qui rangeaſſent cette pierre au nombre de celles qui ont ſouffert l'action des feux ſouterreins.

La poſſibilité de ce doute m'inſpira de l'intérêt pour ces rochers; je m'arrêtai à Vidauban pour obſerver avec ſoin leur ſtructure. Dans ce deſſein je les ſuivis aſſez loin en remontant un petit vallon qui ſe prolonge à l'Eſt de la ville. Je paſſai d'abord auprès d'une petite baſtide nommée Gotheride, & enſuite au travers d'une forêt de ſapin.

Le porphyre forme un monticule qui ſe prolonge dans cette vallée, & ſuit ſa direction.

Les fiſſures, je n'oſe pas dire les couches de la pierre, coupent pour la plupart à angles droits la direction de la vallée; elles marchent du Nord au Sud, mais ſans trop de régularité.

Les flancs de ce monticule de porphyre ſont recouverts de grès, & les montagnes qui bordent la vallée, paroiſſent auſſi compoſées ou du moins recouvertes de ces mêmes grès. Je ne pus découvrir, ni là, ni dans les environs, aucun veſtige, ni de cratère, ni de courant de lave, ni aucune pierre qui portât l'empreinte de l'action du feu.

Colline pyramidale de Ste. Brigite.

§. 1465. On voit cependant à un quart de lieue au Midi de la ville une colline remarquable par son isolement, & par la régularité de sa forme pyramidale. La proximité de ces porphyres & sa parfaite ressemblance avec diverses collines certainement volcaniques de l'Auvergne, telles que les *Trois Pucelles*, me donnerent la curiosité de l'observer de près. Je la montai d'un côté & la redescendis de l'autre; mais sans y voir la moindre apparence volcanique. Sa hauteur est d'environ 500 pieds; elle est en entier composée de bancs de grès à-peu-près horizontaux, les uns violets, d'autres blanchâtres. Les couches les plus basses sont remplies de fragments, la plupart de roches micacées, mais aussi de porphyre, & de grès d'une formation antérieure. Entre ces bancs de débris, j'en observai un d'une espece de grès plus solide que les autres, & tout rempli de grains de feldspath. Pour peu que la pâte de ce grès fût plus fine & mieux liée, on pourroit le prendre pour un porphyre, & alors on affirmeroit qu'on a trouvé un porphyre de formation nouvelle.

Les bancs les plus élevés de cette colline, depuis la moitié en sus, ne contiennent aucun fragment. Je trouvai au sommet une petite plate-forme gazonnée, où paissoit un âne attaché à un piquet qui en occupoit le centre. J'y vis aussi la chapelle & la méchante statue de Ste. Brigite & le prêtre qui desservoit cette chapelle. On a au reste une très-jolie vue des bords de cette plate-forme.

On ne sauroit supposer avec quelque espece de vraisemblance que cette colline d'une forme réguliere, & composée de bancs réguliers & horizontaux, ait été soulevée des entrailles de la terre. Elle ne peut pas non plus avoir été formée dans cet état d'isolement. Il faut donc que les bancs qui l'unissoient aux montagnes voisines, & ceux qui par des pentes douces formoient sa liaison avec les plaines, aient été renversées & entraînées.

Sans doute cette espece de noyau se sera trouvé plus dur, & aura

mieux résisté à l'érosion des eaux, & des autres agents qui ont détruit ses alentours.

§. 1466. En approchant du *Luc*, on voit le long de la route des fragments de pierres calcaires, qui prouvent le voisinage des montagnes de ce genre. En effet la colline au Nord de cette petite ville est composée de ce genre de pierre, dont la nature est ici à-peu-près la la même qu'à Menton, §. 1381., & où l'on voit aussi beaucoup de trous arrondis. Le Luc.

En faisant la route de Fréjus au Luc, on est affecté douloureusement de la pâleur & de l'air maladif des habitants de la campagne & de leurs enfants. Le pays est très-plat, on y voit des prairies un peu marécageuses, couvertes le matin, en automne, d'un épais brouillard. Ces exhalaisons sont indubitablement la cause de l'altération de l'air & de la santé. En revanche, ce pays est extrêmement fertile, ses productions sont abondantes & vigoureuses. Les oliviers n'occupent pas comme dans la Riviere de Gênes, des terreins qui leur soient uniquement destinés; on les voit plantés dans les vignes, & sur-tout dans des vignes alignées, dont les intervalles sont occupés par des champs: & la terre de ces champs est si meuble, que deux ânes suffisent pour la labourer, avec une charrue si légere, qu'après le travail, l'un de ces ânes, ou le laboureur lui-même l'emporte sur son dos.

§. 1467. Au Luc, le chemin se divise en deux branches, dont l'une conduit à Hyeres & l'autre à Aix. A une lieue & demie du Luc, en suivant celle d'Aix, on trouve le village de Gonfaron, derriere lequel est une colline remarquable; sa base repose sur des couches de grès violets, & cette base est elle-même composée de couches horizontales ou alternatives de grès violets & de grès argilleux verdâtres. Le haut de cette colline est calcaire, ensorte que la pierre calcaire repose sur ces grès. Calcaires sur grès violets.

C'est à Gonfaron que ce fait s'obſerve le plus commodément ; mais ce n'eſt pas là ſeulement, car depuis Gonfaron juſques au Luc, & même depuis le Luc juſques auprès de Vidauban, on peut ſuivre ces grès couronnés de pierres calcaires. Cette obſervation eſt importante. En effet, comme la pierre calcaire a été formée ſous les eaux de la mer, ſa poſition ſur ces grès prouve que ceux-ci exiſtoient avant elles, & que par conſéquent les courants qui les ont chariés & accumulés étoient des courants de la mer.

La régularité des bancs de ces grès étoit déja un indice de cette origine : car les eaux qui coulent à la ſurface de la terre, n'accumulent point leurs dépôts avec cette régularité.

Hyeres. §. 1468. Du Luc à Hyeres par Pignans, Cuers, Souliers, on ne voit rien qui intéreſſe la minéralogie ; ſeulement en arrivant à Hyeres, on voit au couchant de cette ville le grand chemin coupé dans des ſchiſtes argilleux, jaunâtres, tendres, mêlés d'un peu de mica & dont les feuillets plans montent doucement du côté de l'Eſt.

J'arrivai à Hyeres en 1787, par une belle ſoirée du mois d'avril, & je fus enchanté de la ſituation de cette ville, ou plutôt du fauxbourg où eſt la charmante auberge du St. Eſprit. Nous avions là ſous nos fenêtres des jardins d'orangers chargés de fleurs & de fruits, & animés par nombre de roſſignols. Une pente donce conduit l'œil juſques à la mer, & cette pente eſt couverte, d'abord de jardins, puis d'oliviers, & enſuite de peupliers & d'autres arbres.

Les isles d'Hyeres meublent & varient l'aſpect de la mer, & des collines boiſées à droite & à gauche encadrent ce charmant tableau.

L'air eſt en hiver un peu moins doux à Hyeres qu'à Nice. Les orangers en préſentent la preuve, les hivers rigoureux leur font beaucoup plus de mal à Hyeres. Les étrangers trouvent auſſi à Nice, plus de reſſource pour la ſociété, mais en revanche les environs d'Hyeres ſont charmants, & les promenades en ſont extrêmement champêtres & variées.

## CHAPITRE XXII.

### *COUP-D'OEIL SUR LA PRESQU'ISLE DE GIENS ET SUR L'ISLE DE PORQUEROLLES.*

§. 1469. Dans la matinée du 22 avril 1787, je fis au bord de la mer, auprès de l'étang du Pesquier, différentes expériences sur les propriétés de l'air comparativement à celles que je me proposois de tenter sur la cime du Mont-Blanc. Je trouvai là un terrein bas & horizontal, très-favorable à ces expériences. J'en rendrai compte ailleurs. Etang du Pesquier, cailloux roulés.

Ensuite je traversai en ¾ d'heure l'isthme qui sépare cet étang de la mer. Les cailloux roulés que je trouvai sur cet isthme étoient de quartz fragile, de quartz gras, de grès & d'une roche plus facile à décrire qu'à nommer.

Sa surface extérieure est presque noire, d'un grain assez fin, médiocrement lisse & brillant. Sa cassure est d'un noir plus foncé que les dehors, & présente un grain assez grossier, brillant & écailleux. La loupe y fait appercevoir quelques indices de crystaux lamelleux. Cette pierre est dure, donne du feu à l'acier, & se laisse pourtant rayer en gris. Elle agit sur l'aiguille aimantée, de même que le verre qu'elle donne au chalumeau. Ce verre est noir, brillant & compacte. On y distingue des parties verdâtres demi transparentes, qui me feroient soupçonner que les parties spathiques que l'on démêle dans cette pierre, de même que sa rayure grise, viennent d'un mélange

femblable à celui de la pierre que j'ai trouvée auprès de Fréjus, & que j'ai décrite §. 1446.

Cailloux roulés feulement au bord de la mer.

J'OBSERVAI en montant à Giens, & j'ai depuis lors généralifé cette obfervation dans les environs d'Hyeres & dans fes isles, que dès qu'on s'éleve à huit ou dix pieds au-deffus du niveau de la mer, on ne trouve plus du tout de cailloux roulés, mais feulement des fragments anguleux des rochers du voifinage. Ce fait eft important & remarquable à divers égards.

Prefqu'isle de Giens, roche micacée.

§. 1470. Du bord de la mer, on monte en huit ou dix minutes au château qui eft au haut de la colline de Giens.

Là, en commençant à monter, on trouve d'abord des roches micacées jaunâtres, dures, abondantes en quartz. Leurs couches inclinées, montent du côté du Sud. Ces couches font coupées par des fentes verticales fouvent paralleles entr'elles, & courant de l'Eft à l'Oueft.

On obferve dans cette roche des futures, des nœuds & des couches interrompues de quartz, ici blanc, là jaunâtre, ailleurs paroiffant tendre à la nature du jafpe.

Vers le haut de la colline, les couches fe réuniffent, & deviennent enfin verticales fous le château de Giens.

Arrivé au château, je demandai l'agent du Seigneur. On m'avoit dit à Hyeres qu'il falloit m'adreffer à lui pour avoir des bateliers fûrs, mais occupé à vendre du vin, il ne voulut pas fe mêler de mon affaire. Je pris donc au hafard ceux des pêcheurs qui voulurent bien me promettre de me promener autour des isles pendant le refte de la journée. Ces pêcheurs n'avoient pas trop bonne mine, l'un d'eux me dit fort naïvement, pendant que nous étions en mer, qu'il trouvoit le métier

métier de pêcheur bien rude, mais que pourtant il s'y tenoit, parce que quand on se hasardoit à gagner sa vie d'une maniere un peu plus prompte, on étoit tout de suite pendu ou envoyé aux galeres. Graces à cette crainte, ces gens me conduisirent fort bien, & je n'eus point lieu de m'en plaindre.

§. 1471. Il fallut aller par terre s'embarquer à la Madrague, au Nord de la presqu'isle. En y allant, & tout près du port, je me détournai un peu sur la gauche, pour observer dans un champ, un rocher isolé de 20 à 25 pieds de hauteur. Ce rocher est de quartz, mais d'une espece douteuse; sa surface extérieure est jaunâtre, un peu lisse & douce au toucher, mais pourtant moins que celle du quartz gras proprement dit. Il se casse en fragments souvent rhomboïdaux, & cette forme est déterminée par des fentes remplies de points ferrugineux, qui en se décomposant colorent en rouge les parois de ces fentes. La cassure vraie de la pierre présente un grain fin, blanc, scintillant & d'assez grosses écailles. On y remarque par places des veines minces & irrégulieres de mica jaunâtre & brillant. Ce mica paroît prouver que ce quartz a été formé comme ceux du paragraphe précédent, dans une roche micacée, & que sa dureté l'a fait survivre à la destruction de cette roche.

Rocher de quartz.

§. 1472. Embarqué à la Madrague, je fis voguer à l'Ouest pour faire le tour de la presqu'isle. Les premieres côtes que je vis en suivant cette direction, présentent des rocs peu élevés, dont les couches sont diversement inclinées, tortueuses, de schistes qui paroissent argilleux, les uns dans un état de décomposition, les autres plus solides.

Côtes de la presqu'isle. Schistes

A 24 minutes de la Madrague, nous doublâmes un cap, & en tournant au Midi, nous passâmes sous un roc élevé, nommé *la Bouche*. On voyoit là plusieurs grottes creusées par les vagues, dans un schiste gris, dont les couches paroissoient horizontales.

A 12 minutes de là nous doublâmes le cap de *Scampebarjou*, compoſé de pierres calcaires compactes, bleuâtres, en couches minces, coupées par des veines de ſpath blanc. Huit minutes plus loin, nous doublâmes la pointe du *Pignet*, compoſée de rocs de la même nature, dont les couches ſont relevées à l'Oueſt.

De là nous revînmes au Levant, pour ſuivre les côtes de la preſqu'isle, & je fis aborder au *fond du Pignet*, pour obſerver de près la qualité de la pierre.

Il y a là un petit port creuſé par la nature, entre des rochers qui ſont ſéparés par un vuide de deux à trois toiſes. Les rochers au Levant ſont d'un ſchiſte argilleux noir ou ardoiſe compacte, non effervefcente, gerſée en divers endroits par la décompoſition des pyrites qu'elle renferme. Les couches de ce ſchiſte ſont tourmentées & mêlées de quartz.

Les rochers à l'Oueſt ſont d'une pierre calcaire grenue, d'un gris bleuâtre, d'un grain médiocrement groſſier & aſſez brillant, avec des veines de ſpath blanc, mélangé de quartz. Ces veines ſont inégalement épaiſſes, mais toutes paralleles aux couches de la pierre; celles-ci ſont tourmentées comme celles du ſchiſte argilleux.

Cette pierre calcaire contient de l'argille, mais beaucoup moins que la plupart de celles de la côte de Gênes; car, celles-ci conſervent leur forme dans l'eau forte, au lieu que celles de Giens s'y diſſout en entier, à la réſerve d'un petit ſédiment noirâtre.

Petites isles. §. 1473. Delà, nous mîmes à la voile, nous paſſâmes devant les isles du *Grand Ribaud* & du *Petit Langouſtier*, dont les côtes eſcarpées paroiſſent compoſées de ſchiſtes ſemblables à ceux que je viens de décrire.

Isle de Porquerolles. §. 1474. Au bout d'une petite demi-heure de navigation, nous vînmes aborder à *l'isle de Porquerolles*, au-deſſous du Fort du *Grand Langouſtier*.

Je montai au fort, que je trouvai bâti ſur des ſchiſtes argilleux ſemblables à des ardoiſes; les uns gris, les autres noirs, tendres, mêlés de rognons & de feuillets de quartz. Leurs couches ſont verticales & courent du Nord Nord-Oueſt au Sud Sud-Eſt.

Je fis enſuite le tour du fort, en ſuivant les ſinuoſités de la côte, dont la direction générale eſt au Sud-Eſt. Je trouvai là des roches ſchiſteuſes, dont les feuillets bien paralleles entr'eux, n'ont pas plus d'un quart de ligne d'épaiſſeur. Ces feuillets ſont alternativement blancs & gris, ce qui donne à cette pierre, vue ſur la tranche, l'œil d'une étoffe rayée très-fine. La partie griſe eſt un mica très-brillant, diſpoſé par couches dont la ſurface eſt ſillonnée de ſtries très-fines, paralleles entr'elles, & dont la direction eſt la même dans toutes les couches. La partie blanche eſt un quartz arenacé très-fin. Schiſte micacé d'une ſtructure remarquable.

Je ſuivis ainſi pendant près de trois quart-d'heures le bord eſcarpé & dentelé de la mer, en montant de cime en cime, & je vis par-tout des ſchiſtes, qui ſouvent tomboient en décompoſition. Leurs couches ſont, ou verticales, ou très-inclinées en montant au Midi, & la direction de leurs plans eſt conſtamment de l'Eſt à l'Oueſt. Ceux du Fort ſont les ſeuls d'une certaine étendue que j'aie vu différemment dirigés.

Je voulois aller plus loin, mais le patron de la barque me rappella, en m'avertiſſant que le vent alloit changer, & que ſi nous ne partions pas ſur-le-champ, nous ne pouvions pas retourner à Giens.

Je me rembarquai donc, nous paſſâmes à l'Eſt de l'isle du *Grand Ribaud*, tout près de la *Tour-Fondue*, où eſt, à ce que m'aſſurerent les pêcheurs, une ſource d'eau douce. Ce fait eſt bien remarquable dans une isle auſſi petite, ou plutôt ſur un écueil aride & inhabité; il faut néceſſairement que cette ſource vienne de la terre-ferme, en paſſant Source remarquable.

par-dessous la mer. Les couches du rocher de cette isle sont toujours dirigées de l'Est à l'Ouest.

Le vent qui s'étoit effectivement renforcé, nous jetoit avec violence contre les côtes méridionales, escarpées & inabordables de la presqu'isle de Giens ; deux fois nous fûmes obligés de revirer de bord & de prendre le large, pour n'être pas brisés contre ces rochers. J'eus ainsi, & plus que je ne l'aurois desiré, la facilité de les observer en divers endroits. Ils me parurent en général de la même nature que ceux que j'avois observé ailleurs & leurs couches dans la même situation.

Nous abordâmes enfin au Sud-Est du château de Giens, après avoir été horriblement ballotés par les vagues ; & delà je revins à Hyeres fort tard & très en peine de l'inquiétude que je craignois d'avoir causée. En effet, le vent avoit paru à Hyeres encore plus violent & plus dangereux que je ne l'avois éprouvé.

Résumé de cette excursion.

§. 1475. J'aurois aimé à voir les autres isles, & à voir mieux celles que je n'avois qu'entrevues. Je rapportai cependant de cette petite excursion, la satisfaction de savoir que la presqu'isle de Giens, l'isle de Porquerolles, les petites isles intermédiaires sont toutes de schistes, ou micacés, ou argilleux, ou calcaires, tous primitifs ou sur le passage des primitifs aux secondaires, & dont les couches, à quelques exceptions près, ont toutes la même direction de l'Est à l'Ouest.

J'eus aussi le plaisir de recueillir dans cette excursion, plusieurs des jolies plantes que M. Gerard à décrites dans sa Flore Provençale, & dont M. Darluc à donné le catalogue dans le troisieme volume de son ouvrage, page 258.

# CHAPITRE XXIII.

## *MONTAGNE DES OISEAUX.*

Motifs de cette excursion.

§. 1476. On a pu voir en divers endroits de ces voyages, l'empressement avec lequel je recherche les occasions d'observer des *passages*, où les lieux dans lesquels des rochers d'une nature différente sont appliqués ou superposés les uns aux autres. Je crois que c'est dans ces passages que l'on peut le mieux étudier les causes des révolutions par lesquelles la nature a cessé de produire des montagnes d'un certain genre, pour venir à en produire d'un genre différent. Je me flattois d'avoir trouvé une de ces occasions dans une montagne peu éloignée d'Hyeres. M. Darluc dit, tom. III, p. 242, que la montagne de *Carquairanne* est calcaire à l'Ouest & vitrescible à l'Est. Il devoit donc y avoir là un de ces passages, & je desirois de l'observer. Malheureusement qu'à Hyeres, où j'étois, on ne connoissoit point de montagnes de ce nom. On connoissoit bien le village de Carquairanne, qui est à 2 ou 3 lieues au Sud-Ouest d'Hyeres; mais comme ce village est au fond d'un bassin entouré de montagnes, on ne savoit point à laquelle d'entr'elles on avoit donné son nom.

Je fus donc réduit aux conjectures, & comme on voit d'Hyeres une montagne qui paroît la plus élevée dans cette direction, & au pied de laquelle on me dit qu'étoit situé le village de Carquairanne, je résolus d'y aller. Sa cime, un peu escarpée, me paroissoit évidemment calcaire. Je pensai donc que ce seroit à son pied oriental que je trouverois les rocs vitrescibles, & qu'ensuite en marchant à l'Ouest, je viendrois aux rocs calcaires que je voyois. On ne savoit point à Hyeres le nom de cette montagne, mais j'appris ensuite sur le lieu même qu'elle s'appelloit *la montagne des Oiseaux*.

D'Hyeres à la montagne des Oiseaux.

§. 1477. Je fis cette petite courſe le 24 avril 1787, avec mon fils cadet.

Nous ſuivîmes pendant 20 minutes le chemin du village de *Notre-Dame*, là, nous commençâmes à monter une colline à l'Eſt de la montagne des Oiſeaux; enſuite après avoir ſuivi pendant un demi quart-d'heure un chemin pavé de grès violets & de pierres calcaires, nous prîmes un ſentier qui conduiſoit droit à ma montagne.

Bientôt après être entré dans ce ſentier, on paſſe auprès d'une carriere d'une eſpece de marbre compacte & groſſier, dont on fait à Hyeres beaucoup d'uſage dans l'architecture. On ne tarde pas enſuite à voir à découvert le roc calcaire dont la montagne eſt compoſée.

Il eſt là recouvert de ces breches calcaires que j'ai ſi ſouvent obſervées ſur les montagnes de ce genre. Nous mîmes une bonne demi-heure à monter ſur un col, ſitué à l'Eſt de la cime de la montagne: le fond de ce col, de même que les hauteurs à droite & à gauche, ſont toujours calcaires.

Rocher compoſé de boules de ſpath calcaire.

§. 1478. En montant de ce col à la cime, je remarquai dans le roc calcaire de la montagne, un hémiſphere de quinze à dix-huit pouces de diametre, compoſé en entier de ſpath calcaire diſpoſé par couches concentriques, & chacune de ces couches formée par un aſſemblage d'aiguilles convergentes vers le centre de la maſſe. Je crus d'abord que cela étoit accidentel; mais en continuant de monter, je vis avec bien de la ſurpriſe, que toute la montagne juſqu'à ſa cime, eſt compoſée de boules de ſpath dont la ſtructure eſt à peu près la même. Leur volume differe, les plus grandes ont 2 ou 3 pieds de diametre; les plus petites 2 à 3 pouces. On en voit auſſi d'une forme alongée, mais toujours les couches ſont concentriques, & compoſées de parties convergentes au centre ou à l'axe de la maſſe. Quelquefois auſſi ces couches, quoique concentriques ſont ondoyantes ou feſtonnées. Souvent ces boules,

grandes & petites, s'entremêlent & se grouppent sous des formes bizarres; & cependant l'ensemble de ces boules est disposé par couches assez régulieres, peu inclinées, montant au Nord ou au Nord-Est.

La substance du spath qui forme ces boules est jaune de miel ou blanc jaunâtre translucide, & son grain est très-brillant. Les interstices des boules sont remplis d'une matiere moins dense, souvent caverneuse & d'un tissu plus grossier, mais dont la nature est essentiellement la même.

§. 1479. On ne peut pas méconnoître dans ces formes l'ouvrage de la crystallisation; on voit des stalactites, des géodes, présenter des structures semblables, mais une montagne entiere composée d'un assemblage de ces crystallisations, est un phénomene très-extraordinaire. Considérations sur ce phénomene.

M. Daubenton a donné des idées très-ingénieuses sur la formation des pierres de ce genre. *Journal de médecine*, *tome II*, *p.* 103 *& suiv.*

Il suppose qu'un mouvement de l'eau circulaire & rapide, faisant tourner en rond quelques corps pierreux qui y sont plongés, si cette eau est chargée de molécules pierreuses, ces molécules s'attacheront à ces corps & formeront autour d'eux des couches concentriques.

On sait, & je l'ai vu moi-même aux bains de St. Philippe en Toscane, qu'il y a des concrétions telles que les pisolites & les dragées de Tivoli, qui se forment de cette maniere. Mais pour des masses de deux à trois pieds de diametre on a de la peine à concevoir que leur rotation ne les usât, ou ne les diminuât pas au lieu de les augmenter. D'ailleurs, il n'est pas démontré que dans un fluide tranquille ou mu en ligne droite, il ne puisse pas se former des crystallisations globuleuses. Cependant quoique je présente ces doutes, je suis fort éloigné de repousser l'idée de M. Daubenton.

Ce genre de cryſtalliſation a lieu dans des matieres de divers genres, je l'ai obſervé dans les globules de différentes eſpeces de variolites. Mais on voit ſur-tout cette ſtructure très-diſtincte dans ces ſinguliers granits de Corſe, qu'a décrit M. Besson, *Journal de Phyſique* 1789. *T. II. p.* 121.

Je poſſede moi-même de très-beaux morceaux de ces granits, qui m'ont été donnés par M. le Chevalier de Sionville, qui, le premier en a fait la découverte; je l'avois fait deſſiner & graver, je me propoſois d'en donner la deſcription, lorſque je me vis prévenu par M. Besson. Cependant comme j'avois fait graver en même tems d'autres pierres ſingulieres, que M. de Sionville avoit auſſi découvertes, je ne renonce pas à l'idée de les publier un jour.

Vue de la montagne des Oiſeaux.

§. 1480. Nous ne mîmes que 23 minutes, du col au haut de la montagne, elle n'a donc qu'une petite heure de montée en tout, & par conſéquent environ 200 toiſes au-deſſus de la mer. Cependant la vue dont on jouit de ſa cime eſt réellement magnifique: du côté de la mer à droite, Toulon, ſa rade & des côtes encore plus éloignées fourmillant de batiments de toutes grandeurs & de toute eſpece; à gauche, la rade de Hyeres, ſes isles, ſon étang. Du côté de la terre, la riche vallée de Cuers & des trois Souliers, la plus fertile contrée de la Provence, la ville d'Hyeres en amphitheâtre au pied d'une colline, couronnée par un rocher pittoreſque, ſes beaux jardins, ſes ſalines: ce bel enſemble préſentoit le ſpectacle du plus grand appareil & de la plus grande force maritime de la Méditerranée, & en même tems du canton le plus fertile, ſous le climat le plus beau & le plus doux de la terre; il rappelloit ainſi les pouvoirs réunis de la Nature & de l'homme, & les idées de la puiſſance & du bonheur, dont cet être ſeroit ſuſceptible, s'il ſavoit jouir de ſes biens. Pour le naturaliſte, cette ſituation eſt auſſi intéreſſante. On voit la chaîne des collines primitives d'Hyeres paſſer au Nord de cette montagne, & marcher de

l'Eſt

l'Est à l'Ouest, direction d'autant plus remarquable, que c'est la direction générale des couches dans les isles d'Hyeres.

Or, c'est un fait assez général dans les Alpes, & qu'il y a du plaisir à vérifier dans leur dernier rameau, que les couches marchent presque toujours suivant la direction générale des chaînes ou des ramifications des chaînes dont elles font partie.

Il est aussi curieux de voir cette même chaîne primitive renfermée entre deux chaînes calcaires. Savoir, au Midi, la montagne des Oiseaux, & ses attenantes; & au Nord, la chaîne qui passe au Nord de Soulier & de Toulon. Ces entrelacements de montagnes primitives entre les secondaires, de même que ceux des secondaires entre les primitives, que nous avons si souvent observés dans les Alpes, prouvent encore que les Géologues ont eu bien raison de rejetter, ou de n'admettre qu'avec beaucoup de réserve cette ancienne division de notre globe en bandes, sableuse, calcaire, schisteuse & vitrescible.

§. 1481. Nous avions là sous nos pieds, au Sud-Ouest, le village de Carquairanne, & nous voyions à l'Ouest de ce village une montagne que j'ai su ensuite être celle dont parloit M. Darluc, & qui avoit été le premier but de cette course; j'avouerai même que quand j'ai relu l'endroit où M. Darluc en parle, j'ai vu que j'aurois dû comprendre que cette montagne étoit située entre ce village & Toulon. Comme je l'ignorois encore, je m'obstinois à chercher dans la montagne des Oiseaux le contact que je desirois de voir entre les calcaires & les primitives. J'espérai de trouver ce contact au pied de cette montagne, dans une saillie qu'elle forme au Nord-Ouest du côté de la chaîne primitive, dont j'ai parlé dans le §. précédent.

Descente de la montagne.

Je descendis donc obliquement du côté du Nord-Ouest par un joli bois de pins, & je vins passer à la bastide de M. Bernard, située dans un vallon d'oliviers & entourée de collines calcaires.

N n

Tout près de cette baſtide, à droite du chemin qui conduit à Hyeres, je vis exploiter une carriere d'un marbre groſſier noirâtre, du même genre que celui que j'avois obſervé de l'autre côté de la montagne, §. 1477.

Chapelle & vallon de St. Jean.

§. 1482. Bientôt après je remarquai, du côté du Nord, une petite éminence couverte d'une roche qui me parut primitive. Le payſan qui nous accompagnoit, nous dit qu'une petite chapelle, bâtie ſur cette éminence portoit le nom *de St. Jean*. J'allai donc à cette chapelle au travers d'un petit vallon couvert d'oliviers. Après avoir traverſé ce vallon, je commençai à monter, & comme je cherchois toujours à voir le roc caché par la terre végétale, je découvris dans un foſſé des couches d'un ſchiſte aſſez remarquable.

Schiſtes d'argile, quartz & mica.

La ſurface extérieure de ce ſchiſte, conſidérée ſur le plan des feuillets, eſt d'un jaune qui tire ſur le brun; elle eſt ſillonnée de ſtries longitudinales qui lui donnent l'apparence d'une planche de bois de chêne parſemée de quelques nœuds, les uns plus bruns que le reſte de la ſurface, les autres blancs. En l'obſervant de près, on y diſtingue un grand nombre de petites lames brillantes de mica blanc, le reſte n'a aucun éclat, mais n'a cependant pas l'aſpect terreux. Conſidérée ſur les tranches des feuillets, la ſurface extérieure préſente des rayes de différentes couleurs, blanches, griſes, rouſſes, épaiſſes d'une ligne; leur grain eſt aſſez fin & comme ſableux. Mais la caſſure fraîche ne préſente point de rayes, elle eſt griſe & uniforme : en l'obſervant à la loupe on y diſtingue de très-petits grains, les uns gris, les autres blancs, ſans éclat, & d'autres brillants & micacés. Cette pierre eſt tendre & ſe raye en gris, elle ne donne point d'étincelles contre l'acier, à moins qu'on ne frappe les petits nœuds blancs quartzeux qu'elle renferme, car les nœuds bruns ſont tendres, & ſe rayent en brun rougeâtre. La pierre exhale une forte odeur d'argille.

Au chalumeau, les grains gris, de même que les nœuds bruns, ſe

changent en une ſcorie noire fortement attirable à l'aimant; les grains blancs ne ſe fondent point. La pierre crue n'agit point ſur l'aiguille aimantée.

Ce ſchiſte eſt donc composé d'argille ferrugineuſe, de mica & de quartz. Il paroît que ſes feuillets ſont inégalement chargés de grains de quartz, & que la pluie entraînant une partie de la terre argilleuſe diſperſée entre ces grains, fait paroître ces feuillets plus ou moins blancs, ſuivant qu'ils ſont plus ou moins quartzeux. C'eſt là l'origine des rayes que l'on voit ſur les tranches qui ont été expoſées aux injures de l'air.

Il eſt vraiſemblable que ce ſchiſte forme un des paſſages que je cherchois entre la pierre calcaire de la montagne des Oiſeaux & la roche quartzeuſe du haut de la colline de St. Jean, je ne trouvai aucun autre intermédiaire; il eſt vrai qu'on ne revoit le roc nud qu'au haut de la colline: on monte par des terres incultes couvertes de ſchiſtes & parſemées de cailloux quartzeux & autres, tous de nature primitive. Ces cailloux ſont tous anguleux, ſuivant l'obſervation générale que j'ai conſignée dans le §. 1469.

§. 1483. Je mis environ deux heures à venir de la carriere, §. 1481. à la chapelle de St. Jean. On trouve là de grands blocs, les uns adhérents au ſol, & les autres libres; leur nature eſt aſſez ſinguliere. Quartz ſchiſteux noir.

Leur ſurface extérieure eſt en général d'un noir qui tire ſur le bleu; mais on y voit auſſi des veines & des taches blanches ou rouſſes. Ses fragments naturels ſemblent affecter une forme rhomboïdale. Dans ſa caſſure, elle eſt d'un gris bleuâtre foncé & preſque mat, à petites écailles, ſon grain eſt médiocrement fin & parſemé de points brillants, que l'on ſeroit tenté de prendre pour du mica, mais qui ſont réellement des grains de quartz blanc qui ſe détachent du fond noir, & en

effet les rayes blanches de la pierre qui ſont auſſi de quartz, ſont en entier compoſées de ces grains brillants.

Dans la plupart des morceaux de cette pierre, ſa caſſure ſemble compacte & uniforme, dans d'autres elle eſt obſcurément feuilletée.

Ces feuillets ſont difficiles à appercevoir, ils ſont inſéparables, plans & paralleles aux couches du rocher. Cette pierre eſt dure, donne beaucoup d'étincelles, mais pourtant une pointe d'acier trempé, la raye un peu en gris blanchâtre; ſa denſité paroît à-peu-près la même que celle du quartz, au chalumeau elle blanchit, mais ſans ſe fondre, même aux angles les plus vifs.

Les couches de cette pierre ſont ſouvent très-minces, on en voit qui n'ont qu'une ligne, mais on en trouve auſſi qui ont plus d'un pied. La ſurface de ces couches eſt ſouvent comme verniſſée, d'une couche extrêmement mince, d'un mica gris noirâtre & brillant, mais à l'air ce vernis ſe détruit & le quartz paroît pur; on ne voit ce mica que ſur les ſurfaces des couches qui n'ont pas été expoſées à l'air.

Cette roche contient, comme je l'ai dit, des veines & des ſutures fréquentes de quartz blanc, grenu, & l'on en trouve même des couches entieres, d'une épaiſſeur conſidérable.

La ſituation des couches varie. Près de la chapelle, les rochers qui adhérent au ſol ont leurs couches à-peu-près horizontales; mais dans les parties les plus orientales de la colline, on les voit ſe relever contre le Nord ſous un angle de 40 à 50 degrés. Leurs plans courent donc encore de l'Eſt à l'Oueſt, comme la plupart de celles des isles d'Hyeres. On les voit là coupées par des fentes à-peu-près perpendiculaires à leurs plans, aſſez paralleles entr'elles & courant du Nord Nord-Oueſt au Sud Sud-Eſt.

En descendant cette colline, au Nord, du côté de ses escarpements, je trouvai au bas, des couches d'un schiste micacé jaunâtre, à-peu-près semblables à celles que j'avois observées du côté du Midi, §. 1482.

Cette colline est isolée de toutes parts, car le vallon couvert d'oliviers que je traversai, la sépare de la montagne calcaire des Oiseaux; & une autre vallée couverte de champs & de jardins, la sépare de la chaîne primitive d'Hyeres.

§. 1484. Au reste, les mêmes quartz schisteux & noirâtres qui composent la cime de cette colline, composent aussi la cime de la colline située au-dessus de la ville d'Hyeres du côté du Nord. Colline d'Hyeres.

C'est une situation charmante que celle du rocher & des ruines du château qui couronnent cette colline. J'ai donné ailleurs une idée de la vue qu'on a du côté de la mer. Au Nord, sur les derrieres, on voit un pays boisé, sauvage qui forme un contraste piquant avec le riche & magnifique étalage du côté méridional. C'est un objet de promenade qui convient très-bien aux convalescents qui passent l'hiver à Hyeres; le sentier qui y conduit leur paroîtra d'abord un peu roide, mais par cela même il exercera & augmentera leurs forces.

Mais je reviens aux rochers qu'on y observe. J'ai dit qu'ils ressemblent à ceux de la colline de St. Jean. On y trouve aussi d'autres rocs noirs remplis de mica & de hornblende. Cette hornblende a tous les caracteres de son genre; elle est noire, luisante, lamelleuse, striée, d'un œil un peu gras, elle se raye en gris, & se fond au chalumeau en un émail noir & luisant attirable à l'aimant, tandis que la pierre crue ne l'est pas.

La situation des couches des rochers de cette colline n'est pas partout bien prononcée. C'est à l'extrémité orientale de sa cime qu'elle est le plus réguliere. Là, les couches courent de l'Est-Nord-Est à l'Ouest

Sud-Oueſt, en ſe relevant du côté du Midi. Leur direction eſt donc à-peu-près la même que ſur la colline de St. Jean; mais elles ſe relevent du côté oppoſé.

En deſcendant cette même colline, du côté de l'Eſt, je trouvai vers le haut de la ville, des couches d'un ſchiſte aſſez reſſemblant à celui de St. Jean, §. 1482, mais plus gris, plus argilleux, plus tendre, & ſe réduiſant preſqu'en terre. Ce ſchiſte eſt ſuperpoſé à des ardoiſes noires & luiſantes.

D'Hyeres à Toulon, on compte trois lieues qui ne préſentent rien d'intéreſſant pour le minéralogiſte.

---

## CHAPITRE XXIV.

## *MONTAGNE DE CAUME ET VOLCANS ÉTEINTS DU BROUSSANT ET D'EVENOS.*

§. 1485. Les volcans éteints de la Provence ont été rendus célebres par les lettres de M. Bernard: par ce qu'en ont dit M. de Dolomieu & M. Darluc, & plus récemment par les descriptions de M. Barbaroux. Cependant je desirois, en traversant la Provence, d'y jeter moi-même au moins un coup-d'œil. Et comme M. Darluc, d'après le témoignagé de M. de Lamanon, dit qu'on voit des volcans éteints au Broussant & au Revest, aussi bien qu'à Evenos, (T. III. p. 241.) je résolus dans mon voyage de 1787, de faire depuis Toulon une course dans ces trois endroits. Introduction.

§. 1486. Je pris le 20 avril à Toulon une voiture légere, & je me fis conduire au Revest, qui est à deux petites lieues au Nord de la ville; ce village est bâti sur une éminence, composée de pierres calcaires & de grès, ces deux genres de pierres sont les seuls que l'on voie sur la route de Toulon au Revest. Je ne pus découvrir sur cette route, ni auprès du village, aucune pierre que l'œil le plus prévenu en faveur des volcans pût regarder comme volcanique. Le Revest.

Je remarquai cependant au Nord-Ouest du Revest, sur le penchant d'une montagne calcaire, des couches d'un brun rougeâtre, qui auroient fort bien pu être des laves, & qu'il convenoit de voir de près. Je pensois que de-là je pourrois monter sur la cime de la montagne & revenir par les villages de Broussant & d'Evenos. Pour cela il me fal-

loit un guide. La porte ouverte d'une maiſon, laiſſoit voir une famille de payſans occupés à déjeûner. J'entrai, & je leur expoſai ce que je deſirois. Mon air étranger, & ce deſſein d'aller au travers des montagnes, de préférence aux grandes routes; cette curioſité pour des pierres de nulle valeur, tout cela leur paroiſſoit ſuſpect; cependant le maître de la maiſon, qui étoit un bon laboureur, me dit, aſſeyez-vous là, mangez avec nous un morceau de merluche, après quoi nous verrons ce que nous aurons à faire: j'acceptai ſon offre; nous fîmes la converſation de bonne amitié, & il finit par me dire qu'il connoiſſoit fort bien le pays, & même un peu les pierres, & que quoiqu'il eût d'abord penſé à m'indiquer un autre guide, il viendroit lui-même avec moi. Cette rencontre fut très-heureuſe; car j'eus dans cet homme un excellent guide, & d'une très-bonne converſation; ſon nom eſt *Eſprit Jean du Reveſt.*

J'ENVOYAI ma chaiſe m'attendre à Ollioules, & je partis à pied avec mon conducteur.

Grès & ſpath brun & rougeâtre.

§. 1487. NOUS montâmes à l'Oueſt Nord-Oueſt ſur des rocs calcaires, & nous vînmes en $\frac{3}{4}$ d'heures à une baſtide du quartier *de Crué*. De-là nous tirâmes droit au Nord, & nous atteignîmes bientôt des bancs épais un peu inclinés, d'un gris brun rougeâtre. Ce ſont les bancs que j'avois vu du Reveſt; leur couleur obſcure aura trompé M. de LAMANON, qui ſans doute ne ſera pas allé les obſerver de près. C'eſt d'après cette apparence trompeuſe qu'il aura ſuppoſé des volcans au Reveſt; car non-ſeulement je n'en rencontrai aucun indice, non-ſeulement je n'en vis aucun des hauteurs d'où j'embraſſois tout le baſſin du Reveſt; mais mon guide m'aſſura de la maniere la plus poſitive qu'il n'en exiſtoit point; & il s'y connoiſſoit très-bien, non qu'il ſût ce que c'étoit que des volcans, mais ce que nous appellons laves, il le nommoit *pierre moreſque*; les premieres que nous rencontrâmes au-deſſus du Brouſſant, il les nomma ſur le champ, & il me répéta alors

que

que dans toutes les montagnes qui entourent le baſſin de Reveſt il n'y avoit pas une ſeule pierre de ce genre.

Quant à ce grès, dont la couleur rembrunie pouvoit donner de loin l'idée d'une lave, il eſt compoſé de grains de quartz blanc aſſez gros, mêlés d'une eſpece d'ochre rouge, & le tout lié par un gluten calcaire. L'acide nitreux diſſout ce gluten; alors le ſable quartzeux tombe incohérent au fond du vaſe, tandis que l'ochre rouge demeure ſuſpendue dans la liqueur, & finit auſſi par s'y affaiſſer. Les gens du pays donnent à ces grès le nom de *pierre colombare.*

Entre les couches de ce grès, j'en trouvai une d'un pouce & demi d'épaiſſeur, de ſpath calcaire qui étoit auſſi d'un brun rougeâtre, & confuſément cryſtalliſé en grandes lames. Ce ſpath ſe diſſout avec une vive effervefcence dans les acides, & laiſſe en arriere, de même que les grès, la terre rouge & ſubtile à laquelle il doit ſa couleur.

§. 1488. En continuant de monter, nous atteignîmes le pied d'un rocher calcaire très-eſcarpé, nous ſuivîmes le pied de ſes eſcarpements, & nous arrivâmes ainſi à la jonction de ce roc avec les grès. Je vis là les couches calcaires repoſer immédiatement ſur celles de grès, ſans aucun intermédiaire viſible; mais ici ce grès n'eſt plus rouge qu'à ſa ſurface, l'intérieur eſt d'un blanc jaunâtre, compoſé de grains de quartz & de quelques cryſtaux de ſpath calcaire tirant un peu ſur le rouge.

Jonction des grès & des calcaires.

§. 1489. Nous ſuivîmes le pied du rocher juſques à ſa face ſeptentrionale pour trouver un endroit où l'on pût l'eſcalader. Nous rencontrâmes enfin un couloir rapide, par où nous montâmes. J'étudiois en montant la ſtructure de ce roc calcaire, mais il étoit ſi tourmenté, qu'on avoit bien de la peine à la déterminer.

Montée par roc calcaire.

Ici, je voyois des fentes paralleles entr'elles, qui auroient fort bien

pu faire croire que les couches étoient verticales; plus loin, je rencontrai de grandes assises peu inclinées qui avoient aussi l'apparence de couches, & c'est cette derniere structure qui me parut la plus probable, sur-tout quand je considere les couches horizontales du grès sur lequel repose indubitablement ce rocher.

Je vis aussi en divers endroits les breches calcaires, que je regarde comme le produit de la derniere révolution de notre globe. Elles reposent là sur la surface de la pierre calcaire homogene.

Nous parvînmes par ce couloir sur un plateau élevé, mais qui n'est pourtant pas le plus élevé de la montagne; nous continuâmes de monter du côté du couchant, & nous rencontrâmes encore des couches horizontales de grès reposant sur la pierre calcaire, & c'est pourtant de celle-ci qu'est composée la cime de la montagne. Une petite crête pyramidale, qui de loin paroît d'un accès difficile, mais sur laquelle on monte pourtant sans peine, forme le point le plus élevé. Ce fut là que je m'arrêtai pour observer le barometre, & l'aspect général de cette partie de la Provence.

Cime de Caume, beau point de vue.

§. 1490. La montagne, dont cette crête forme la cime, s'appelle en patois Provençal *Caoumé* : mais mon guide disoit qu'en françois il faut prononcer *Caume*, son nom n'est pas écrit sur la carte de l'Académie, mais elle y est très-bien indiquée. C'est une petite chaîne qui court de l'Est Sud-Est à l'Ouest Nord-Ouest, & qui sépare le village *du Revest* de celui de la *Vignasse*.

Mon observation du barometre, donne à cette cime 408 toises au-dessus du sol de la ville de Toulon : elle paroît la plus élevée de toutes celles des environs, excepté celle de *Coudon* au-dessus de Soliers. On y jouit d'une vue extrêmement étendue, mais celle du côté de la mer est la seule qui puisse plaire. En effet, tous les derrieres sont couverts de rocs pelés, ou tout-à-fait blancs comme de la

craie, ou parſemé de quelques taches noirâtres, que forment de petits bouquets de pins, ou d'arbriſſeaux toujours verds. Ces rocs nuds n'ont rien de grand ni de pittoreſque, leurs cimes ſont ondées, & leurs formes foiblement prononcées. Mais du côté de la mer, la vue eſt de la plus grande beauté. Les côtes, profondément découpées, forment une quantité de golfes, de promontoires, des isles, des preſqu'isles, qui préſentent un ſpectacle infiniment varié. On a ſous ſes pieds la ville de Toulon, dont on détaille toutes les dépendances; ſon arſenal, ſon chantier, ſon port, ſes deux rades; au Couchant, le grand golfe de la Ciotat; au Sud-Eſt, la rade d'Hyeres & ſes isles, & la mer fourmillant de bâtiments, forment le ſpectacle le plus animé, le plus varié & le plus magnifique.

J'Avoue, que malgré ma prévention pour nos montagnes, je trouvois cette ſituation plus belle que tout ce que j'avois vu juſques alors. J'eus cependant un plaiſir très-vif à voir les cimes neigées de nos Alpes terminer mon horizon, depuis le Nord-Eſt juſqu'au Nord; & le Mont-Blanc, que je n'attendois pas là, mais que je crus reconnoître, & qui faiſoit alors l'objet de mon ambition & même un des motifs de ce voyage, me cauſa une émotion ſinguliere.

§. 1491. Après ce coup-d'œil général, j'obſervai la ſituation des eſcarpements. J'avois au-deſſous de moi, au Midi la montagne blanche & pelée que l'on voit au Nord & au Nord Nord-Eſt au-deſſus de Toulon. De la cime de Caume, on la voit relever ſes couches contre le Nord, & cependant vue de Toulon, elle paroît les relever contre le Midi.

*Situation des eſcarpements.*

Mais ce ſont deux chaînes très-rapprochées, qui ſe tournent le dos, phénomene ſingulier dans une maſſe auſſi étroite. Mon guide la nommoit *Montagne de Faron*, & c'eſt bien ſous ce nom qu'elle eſt marquée ſur la carte. La montagne de Coudon, de laquelle j'ai déja

parlé, & qui eſt auſſi marquée ſur la carte à l'Eſt Sud-Eſt de celle de Caume, eſt auſſi eſcarpée au Nord.

Au Sud Sud-Eſt, je remarquai une montagne que mon guide nommoit *Quatre heures*, & que je n'ai pas trouvée ſur la carte: elle paroît cylindrique, & ſes couches ſemblent ſe relever de tous les côtés, comme ſi elles convergeoient vers le bas de l'axe du cylindre, mais c'eſt peut-être une illuſion qui ſe diſſiperoit ſi on l'obſervoit de près.

Les autres montagnes éloignées n'ont pas des eſcarpements aſſez prononcés, pour qu'on puiſſe avec certitude les déterminer à cette diſtance. Quant à celle de Caume, ſur laquelle j'étois, ſes couches ſe relevent du côté du Sud-Eſt: ſa nature eſt calcaire, elle eſt blanchâtre, d'un grain aſſez groſſier, ici écailleuſe, là lamelleuſe, comme du ſpath confuſément cryſtalliſé. Elle contient beaucoup de débris de coquillages, que l'on ne voit pas dans la caſſure fraîche de la pierre, mais qui ſe manifeſtent ſur les faces qui ont été long-tems expoſées à l'air. Ces débris ſont trop incomplets pour qu'on puiſſe déterminer le genre des coquillages auxquels ils ont appartenus; tout ce qu'on en peut dire, c'eſt qu'il paroît qu'ils étoient bivalves. Une ſingularité de cette pierre, c'eſt que l'air & l'eau la décompoſent de maniere qu'elle demeure hériſſée de petites arêtes tranchantes, qui coupent les ſouliers & déchirent les mains, ſi l'on s'y accroche. On ne voit là que très-peu de plantes; des buiſſons bas & piquants de *tragocanthe*, couverts, mais abſolument couverts de coccinelles à ſept points noirs. On y voit auſſi des buiſſons de *tithymale à fleurs pourpres*.

Réflexions ſur la ſtérilité de ces montagnes.

§. 1492. En général on eſt étonné, je dirai même attriſté de la ſtérilité de ces montagnes. C'eſt un aſpect très-ſingulier que de voir du haut de cette cime, tous les bords de la mer juſques a une ou deux lieues, au plus, dans les terres, entourés d'une zone de la plus belle verdure, & l'intérieur des terres couvert de rochers blancs qui préſentent l'image de la plus triſte ſtérilité. On aſſure cependant qu'autrefois

ces mêmes montagnes étoient couvertes de forêts, que les anciens titres en font la mention la plus expreſſe & la plus détaillée, mais qu'elles ont été détruites par des abattis & des défrichements inconſidérés. La deſtruction de ces forêts eſt un grand mal pour le pays, non-ſeulement à cauſe de la diſette des combuſtibles, mais à cauſe de celle des pâturages, & parce que les eaux des pluies n'étant ni retenues, ni ralenties par aucuns végétaux, elles ſe raſſemblent avec une extrême promptitude, & donnent aux torrents une violence deſtructive & indomptable.

D'un autre côté, ces rocs pelés ne fourniſſant point d'exhalaiſons, ne préſentant point aux nuages une ſurface fraîche qui les retienne & qui pompe leur humidité, ces montagnes n'alimentent ni des ſources, ni des ruiſſeaux qui les fertiliſent, & ne fourniſſent pas non plus à l'air la matiere des pluies douces & des roſées. On n'a que l'alternative de la ſéchereſſe qui brûle, ou des averſes qui ravagent : ce mal ne ſeroit peut-être pas ſans remede, puiſqu'on voit ſous le climat encore plus chaud de l'Italie & de la Sicile, les laves du Véſuve & de l'Etna, ſe recouvrir d'une végétation nouvelle; mais il faudroit pour cela ne pas troubler la nature dans ſon travail. Elle produit ſuivant la qualité du ſol & la température de l'air, des plantes qui pour croître, n'exigent preſque point de terre; comme ces *tragacanthes*, ces *tithymales* dont je viens de parler, & outre cela des *genets* épineux, des *ſchiſtes*, & ſur-tout des *lavandes* : les débris de ces plantes abandonnées à elles-mêmes, ſe réſoudroient en terre, & ainſi peu-à-peu il ſe reformeroit aſſez de terre végétale pour produire des pins & de nouvelles forêts. Mais le payſan Provençal, actif & preſſé par le beſoin du moment, arrache toutes ces plantes à meſure qu'elles croiſſent; il fait du feu avec les plus ligneuſes, & il ſe ſert des autres pour litiere, ou pour les faire pourrir & les répandre ſur ſes champs. Il interrompt donc le travail de la nature, & ſes montagnes ſe deſſéchent toujours de plus en plus. S'oppoſer à l'extirpation de ces plantes ſembleroit une barbarie; ce ſeroit pourtant l'unique, abſo-

lument l'unique moyen de rappeller ſur ces montagnes la verdure, les bois & tous les biens qui en découlent.

Vapeur ſinguliere.

§. 1493. Avant de quitter cette cime, je décrirai un phénomene météorologique qui m'étonna beaucoup, quoique peut-être n'eût-il pas été remarqué par un phyſicien moins attentif à tout ce qui tient à l'état de l'air & des vapeurs. On ſait que les vapeurs ſont ordinairement plus denſes à l'horizon, & que le ciel paroît d'autant plus beau & plus clair qu'on l'obſerve plus près du zénith. Ici, au contraire, je voyois la ſurface de la mer parfaitement nette, même à la plus grande diſtance, & au travers d'un air pur & ſans vapeurs; mais ſi de l'horizon je relevois graduellement les yeux, je voyois la vapeur d'autant plus denſe, que je la conſidérois plus près du zénith; c'étoit comme un voile d'un gris foncé, qui auroit été ſuſpendu à la voûte du ciel, & qui ſeroit allé en s'éclairciſſant par gradation juſques à la hauteur de mon œil, où il auroit fini; cependant il n'y avoit au ciel aucun nuage, & le ſoleil que je voyois à midi du côté de la mer, brilloit du plus grand éclat. Ce phénomene n'étoit viſible qu'au-deſſus de la mer; car au-deſſus des terres l'air paroiſſoit pur, clair, & à l'horizon, & dans des régions plus élevées. J'avois le baromettre à 25 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$, le thermometre à 11, mon hygrometre à 70, & mon électrometre à 2,4. Il ſouffloit un petit vent de mer. C'eſt la premiere & ſeule fois que j'aie vu ce phénomene; je ne ſais ſi c'eſt une illuſion optique, ou s'il exiſtoit réellement une vapeur qui demeuroit ſuſpendue au-deſſus de la mer, tandis que la chaleur des terres la faiſoit diſſoudre dans l'air ſitué au-deſſus d'elles. Mais comment auſſi cette vapeur ne terniſſoit-elle pas l'éclat du ſoleil que je voyois au-deſſus de la mer? C'eſt aux obſervateurs qui habitent les bords de la mer, & qui montent quelquefois ſur des montagnes élevées au-deſſus de ſes bords, à éclaircir ces doutes & à expliquer le phénomene.

Deſcente au Breuſſant.

§. 1494. Après avoir paſſé une heure avec bien de l'intérêt ſur cette

cime, nous longeâmes la montagne, en descendant obliquemeut du côté du Couchant. Nous traversâmes la continuation des couches de grès que nous avions rencontrées en montant, & nous vînmes dans 1 heure $\frac{1}{4}$ à la maison la plus orientale du village de Broussant. Nous mourions de faim & de soif; mon guide assuroit que nous ne trouverions rien au village, & que notre unique ressource étoit de tenter, si dans cette maison, qui avoit l'air d'une bonne ferme, on voudroit, ou par intérêt, ou par humanité, nous donner quelques rafraîchissements. Nous heurtâmes; une dame, jeune & jolie se mit à la fenêtre, & répondit à notre humble requête, qu'elle nous donneroit volontiers ce qu'elle avoit chez elle, des œufs, du pain, du vin, si nous lui donnions notre parole d'honneur de ne pas mettre le pied dans sa maison, & de manger à l'ombre d'un meurier qui en étoit proche, ce qu'elle nous enverroit par sa servante. Nous donnâmes notre parole, elle tint la sienne, elle vint même sur le seuil de sa porte nous entretenir avec beaucoup de vivacité & de gaieté, pendant que nous buvions à sa santé le vin qu'elle nous avoit envoyé. Nous nous séparâmes avec toutes les apparences d'une satisfaction réciproque; mais sans qu'il eût été question d'enfreindre la condition qu'elle nous avoit imposée.

En général, les Provençaux que j'ai eu occasion de voir dans la campagne, un peu loin des villes & des grandes routes, m'ont paru se défier beaucoup des étrangers dans le premier moment; mais ensuite, lorsqu'ils ont reconnu qu'ils n'avoient rien à en craindre, ils se montrent obligeants & officieux; je n'ai jamais eu qu'à m'en louer. M. Sulzer leur rend le même témoignage, il dit (p. 172) qu'il a trouvé le paysan Provençal incomparablement plus doux & plus honnête que celui du Brandebourg. Il est vrai qu'il faut savoir le prendre; mais au reste, la maniere qui réussit avec un paysan qui ne dépend point de vous, & à qui vous avez un service à demander, est à-peu-près la même par-tout. Il faut l'aborder avec un air d'égalité & de

franchiſe, qui ne ſente ni la hauteur, ni une politeſſe affectée ; la hauteur le révolte, & l'affectation du contraire lui inſpire de la défiance.

Vue des volcans de Brouſſant & d'Evenos.

§. 1495. Comme en revenant de Marſeille à Toulon, j'avois vu le château d'Evenos, je le reconnus en deſcendant de la cime de Caume, & je vis en même tems que les laves ſur leſquelles eſt bâti ce château, ſe voient auſſi ſur toutes les cimes d'une chaîne de petites montagnes ſemblables à celle qu'il couronne. Cette chaîne s'étend au Nord-Oueſt d'Evenos dans l'eſpace d'environ deux lieues. Des hauteurs de Caume, je voyois la paroiſſe du Brouſſant renfermée dans un baſſin, bordé au couchant par cette chaîne, & de tous les autres côtés par des collines de grès & de pierres calcaires. Je crois donc que dans le voiſinage du Brouſſant, il n'y a pas d'autres montagnes volcaniques que celles de cette chaîne.

Monticules à l'Oueſt du Brouſſant.

§. 1496. Je ne pouvois pas parcourir toutes ces montagnes, parce que je devois rentrer le même jour à Toulon ; je réſolus pourtant d'en voir la plus grande partie. Dans ce deſſein, je traverſai le village du Brouſſant, je vins au ruiſſeau du même nom à l'Oueſt du village, & je remontai enſuite ce ruiſſeau du côté du Nord, juſqu'à ce que j'arrivaſſe au pied d'une des buttes volcaniques dont ce ruiſſeau arroſe les baſes. En côtoyant ce ruiſſeau, je le vis d'abord couler entre des bancs de grès horizontaux, recouverts par la pierre calcaire, & en remontant le long du lit du ruiſſeau, je perdis de vue les grès qui s'enfonçoient ſous la terre calcaire, tandis que celle-ci paroiſſoit ſeule au jour. La baſe de la colline que je montai, paroiſſoit donc entiérement calcaire ; mais au-deſſus de cette pierre calcaire je retrouvai d'autres grès, & au-deſſus de ces grès, des laves indubitables, violettes, extrêmement poreuſes, ſemblables à celles que l'on trouve au-deſſous d'Evenos, & que je décrirai plus loin. Au-deſſus de ces laves, la colline étoit couronnée par des maſſes d'une pierre compacte irréguliérement diviſée par des fentes à peu près verticales. Je mis une bonne demi-heure

demi-heure depuis le ruisseau pour atteindre la cime de cette colline; j'observai cette cime avec le plus grand soin, mais je ne pus y découvrir aucun vestige de cratere ni de coulées ou de courants de laves.

Les rochers qui la couronnent, & qui par leurs fissures se rapprochent des basaltes, sans en avoir pourtant la régularité, sont une pierre d'un genre très-singulier & fort différent des basaltes noirs proprement dits.

§. 1497. Cette pierre, au premier coup-d'œil, paroît compacte; cependant quand on l'observe avec soin, on voit dans son intérieur quelques trous arrondis qui ont été remplis en tout ou en partie.

Description de la roche qui couronne ces collines.

La surface extérieure qui a été exposée aux injures de l'air, est d'un brun noirâtre, & d'un aspect terreux sans aucun éclat. Ses fragments ne présentent aucune forme déterminée. Sa cassure est d'un gris obscur & mêlangé. Son tissu est bien de ceux que M. Werner nomme schisteux cachés, car on ne le reconnoît pour schisteux que quand on le considere dans la direction de ses feuillets, & ceux-ci sont minces, de demi-ligne à un quart de ligne d'épaisseur, droits & inséparables les uns des autres.

En observant cette pierre avec attention, on y distingue trois substances parfaitement différentes; le fond de la pierre qui est d'un gris noirâtre, des parties d'un jaune sulfureux, pâle, & des crystaux d'un éclat vif & métallique.

Le fond de la pierre, vu à l'œil nud, paroît d'un gris cendré, d'un grain fin, sans éclat; mais vu à une loupe de 5 à 6 lignes de foyer, il paroît composé de grains anguleux, brillants & translucides. Ce fond est demi dur, se raye en gris, donne au souffle une odeur argilleuse, au chalumeau il paroît assez réfractaire, & se fond pourtant en un verre verd de bouteille, enfumé, brillant, compacte & translucide.

Ce fond agit ſur l'aiguille aimantée, avant & après ſa calcination.

Les parties d'un blanc ſulfureux, marquent la ſéparation des feuillets qui forment le fond de la pierre : elles rempliſſent les petits interſtices de ces feuillets & quelques cavités arrondies qui s'y trouvent : elles ont très-peu d'éclat, un grain médiocrement fin, qui paroît ou lamelleux ou fibreux. J'ai trouvé dans les cavités de la pierre quelques aiguilles iſolées de cette ſubſtance cryſtalliſée. Une de ces aiguilles, obſervée au microſcope, avoit une 15$^{e}$ de ligne de largeur, ſur une longueur 5 ou ſix fois auſſi grande ; elle étoit d'un jaune citrin, demi tranſparente, de la forme d'un priſme rectangulaire à angles vifs, dont deux faces oppoſées étoient un peu plus grandes que les deux autres. Ce priſme étoit terminé par une pyramide quadrilatere très-courte dont le ſommet étoit tronqué par un plan perpendiculaire à l'axe.

La ſurface du priſme étoit ſillonnée de ſtries fines & longitudinales. Ce cryſtal étoit tendre, fragile, & ſes fragments paroiſſoient affecter une forme rhomboïdale. On obſervoit outre cela à la ſurface de ce priſme des tubercules noirs hémiſphériques dont le diametre n'étoit que la huitieme de celui du cryſtal, & qui paroiſſoient une ſubſtance abſolument différente. Cette ſubſtance jaune ſe fond aiſément au chalumeau en un verre jaunâtre & tranſparent. Elle paroît n'être diſſoluble ni dans l'eau, ni dans les acides, c'eſt vraiſemblablement une eſpece de zéolite.

On voit de plus dans cette pierre de petits cryſtaux polyhedres, qui brillent d'un éclat très-vif & métallique ; tantôt comme celui de l'acier poli ; tantôt comme de l'acier revenu au bleu. Je n'ai pu déterminer la forme de ces cryſtaux ; mais je ſuis au moins aſſuré que ce ne ſont pas des octaëdres, parce que celles de leurs faces que l'on diſtingue ſont des rhombes, & non point des triangles ; mais ce qu'ils ont de remarquable & qui eſt cauſe qu'on ne peut point les ſéparer de la pierre,

c'eſt que leur intérieur eſt entiérement décompoſé en une pouſſiere brune incohérente ; il n'y a que leur ſurface, ou plutôt une pellicule infiniment mince, qui ait l'éclat métallique. Cette pellicule ſe rompt avec la plus grande facilité, & ſes débris ſont attirables à l'aimant.

§. 1498. Après avoir obſervé cette cime, j'en redeſcendis pour obſerver une ſommité ſemblable qui la ſuivoit au Sud-Eſt. En deſcendant, je trouvai d'abord les grès, puis au-deſſous des grès une gorge calcaire, qui ſépare les deux ſommités. Je montai ſur cette ſeconde ſommité & je la trouvai couronnée par une pierre de la même matiere que celle que je viens de décrire ; j'irois même juſqu'à dire que c'étoit abſolument la même, ſi ce n'eſt qu'elle paroiſſoit un peu plus compacte.

Autre monticule ſemblable au précédent.

Je parcourus ainſi cinq ou ſix mamelons de cette chaîne, tous ſemblables entr'eux, tous couronnés par cette eſpece de baſalte.

§. 1499. Je dis *cette eſpece de baſalte.* Car enfin ce ne ſont point des baſaltes ordinaires, leur matiere differe beaucoup de celle des baſaltes proprement dits, & s'ils ſont diviſés par des fentes verticales, ils ne le ſont point en colonnes régulieres.

Ces roches ne paroiſſent pas avoir été fondues.

Mais quelque ſoit le nom que l'on donne à leur ſubſtance, je ne crois point qu'elle ait été fondue. Les cellules arrondies & très-peu nombreuſes que l'on y obſerve, ne ſuffiſent point pour prouver la fuſion ; le tiſſu ſchiſteux à feuillets droits, fins, réguliers, paroît démontrer que cette ſubſtance a été formée dans l'eau par dépoſition ou cryſtalliſation confuſe. Et il paroît inconteſtable, que ſi elle avoit été fondue poſtérieurement à ſa formation, la fuſion auroit dérangé l'ordre de ces feuillets.

§. 1500. En Suivant un petit chemin qui côtoye à l'Eſt cette petite chaîne calcaire à mamelons baſaltoïdes, & qui conduit à Evenos,

Calcaire marneuſe.

on voit à sa droite, entre le chemin & ces collines, des couches verticales d'une pierre marneuse, qui differe de celle que M. Werner à décrite sous le nom de *Verhärteter Mergel*, *Versuch*, p. 72.

Sa surface est d'un gris blanchâtre & terreux. Elle se casse en fragments irréguliers, dont les angles sont tranchants & un peu translucides sur leurs bords. Sa cassure est d'un gris bleuâtre, presque mat, parsemée cependant de quelques petites parties brillantes, compacte, nullement écailleuse, ni fibreuse, ni schisteuse. Elle est très-fragile, d'une pesanteur médiocre, un peu plus qu'à demi dure, donnant quelques étincelles contre l'acier: elle se raye en gris blanchâtre, & humectée par le souffle, elle a l'odeur argilleuse. Elle fait une vive & forte effervescence avec l'eau forte, cependant elle y conserve sa forme; mais le résidu est friable, & se résoud entre les doigts en une poudre grise impalpable.

Au chalumeau, les éclats très-fins de cette pierre acquiérent un peu de transparence & se vernissent en partie, mais ne se fondent pas.

Mon guide donnoit à cette pierre le nom de *pierre du soleil*, parce qu'elle s'éclate & se divise à l'air.

De l'autre côté du chemin, à gauche ou à l'Est, on voit des couches d'une pierre tout-à-fait tendre & argilleuse, qui se décomposent entiérement à l'air, mais qui sont verticales comme les précédentes.

Evenos. §. 1501. Dans ce même chemin, à cinq minutes au Nord du château d'Evenos, on passe sur des boules basaltiques, composées de couches concentriques, d'un pied à 18 pouces de diametre. Je présume qu'elles sont de la même nature que les rochers basaltiques qui couronnent ces collines; mais malheureusement je n'en suis pas assuré, n'en ayant pas détaché d'échantillon.

J'ARRIVAI au château, après avoir ſuivi pendant une heure & demie la chaîne calcaire, ſur un des mamelons de laquelle il eſt ſitué; j'obſervai avec un ſingulier plaiſir la pierre baſaltoïde ſur laquelle repoſe la partie ſeptentrionale de ce château. Sa nature eſt abſolument la même que j'ai obſervée & décrite au §. 1498; même tiſſu ſchiſteux, mêmes parties conſtituantes, mêmes cryſtaux ferrugineux; elles ſont auſſi diviſées par des fentes à peu près verticales, mais il leur manque auſſi la régularité des formes néceſſaires pour mériter vraiment le nom de *baſaltiques.*

DU château, je deſcendis au grand chemin de Marſeille, auſſi vîte qu'il me fut poſſible, dans la crainte de trouver les portes de Toulon fermées, & ainſi je vins dans une heure à Ollioules, où je fus heureux de trouver mon cabriolet, car à pied, je n'aurois certainement pas pus entrer.

JE ramaſſai au-deſſous d'Evenos, diverſes pierres poreuſes, que je vais décrire.

§. 1502. LE fond ou la pâte de ces pierres eſt d'un violet foncé, leur caſſure préſente un grain fin & terreux, preſque ſans éclat. En l'obſervant attentivement, on reconnoît que ce fond n'eſt pas homogene, on y diſtingue des parties noires & d'autres rougeâtres, entremêlées, en forme de vermicelles ou de ſinuoſités arrondies & parſemées de quelques points brillants. Les trous ou cellules, ſe rencontrent plus fréquemment dans la partie rougeâtre; cette partie contient auſſi moins de points brillants, & ſon grain eſt plus groſſier & plus inégal; l'une & l'autre ſe fondent avec quelque peine; c'eſt-à-dire, du 110 au 120 degré, en un verre compacte & noirâtre; mais la partie rouge eſt la plus fuſible, & donne le verre le moins opaque. Pierres poreuſes d'Evenos.

LES cellules de ces pierres ſont généralement ou rondes, ou de formes tortueuſes, dont les contours ſont arrondis; les unes, & c'eſt le plus grand nombre, ſont vuides, & leur ſurface intérieure eſt tantôt

blanchâtre & terreuſe, tantôt d'un gris tacheté de points brillants; d'autres ſont à moitié pleines d'une terre fine, friable; ici, d'une couleur fauve; là, d'un rouge de ſanguine; mais cette poudre, quelle que ſoit ſa couleur, expoſée à la flamme du chalumeau, ſe change en une ſcorie verdâtre, demi tranſparente, non attirable à l'aimant. Cette poudre n'eſt donc point, comme dans les pierres glanduleuſes de Fréjus, §. 1439, un réſidu de fer ſpathique décompoſé. D'ailleurs, on ne trouve point de fer ſpathique dans les pierres poreuſes d'Evenos.

Ces pierres renferment çà & là des fragments de quartz blanc, plus ou moins étonnés ou fendillés; ici, c'eſt du *quartz fragile*; là, du *quartz gras*, qui a un peu l'œil de la calcédoine. Et ce ſont bien des quartz & non point des eſpeces de frittes ou de verre volcanique; car ils ont la dureté, l'infuſibilité & tous les caracteres du quartz & non point ceux des frittes.

Quant au feldſpath, je n'en ai point trouvé, mais j'y ai vu du ſpath calcaire, non point réuni par infiltration dans des cellules arrondies, mais occupant des places quarrées, ou du moins anguleuſes; enſorte que je le crois empriſonné dans ces pierres lors de leur formation, plutôt qu'engendré par infiltration dans des cavités préexiſtentes. Au reſte, ces ſpath ne paroiſſent point calcinés, ils font une vive efferveſcence avec les acides.

Quelques-unes de ces pierres ſont aſſez dures, elles donnent quelques étincelles contre l'acier; cependant la lime les entame avec facilité.

Les plus dures, telles que celle que je viens de décrire, agiſſent aſſez fortement ſur l'aiguille aimantée; celles qui ſont plus tendres & qui ont un aſpect terreux, n'exercent preſque aucune action ſur l'aimant; mais toutes, lorſqu'elles ont été calcinées par la flamme du chalumeau, ſont attirées avec beaucoup de force.

Doute ſur leur nature.

§. 1503. D'après cette deſcription impartiale, je laiſſe aux Minéralogiſtes à décider ſi ces pierres méritent le nom de *laves*, ou ſi ce

ſont des eſpeces d'amygdaloïdes. Ce que je puis dire de certain, c'eſt que leur pâte eſt une argille durcie par le fer, réfractaire, & de la nature de celle des amygdaloïdes de Fréjus, §. 1444; mais celles d'Evenos ſont beaucoup plus poreuſes, ne renferment point de fer ſpathique, & permettent un doute qui ne ſeroit pas raiſonnable ſur celles de Fréjus.

Il paroît, par les deux Mémoires de M. Barbaroux, ſur le Volcan de la Courtine & ſur celui de Ste. Barbe. *Journal de phyſique de ſeptembre* 1788, *& de juillet* 1789, qui appartiennent à ce même canton, que leurs laves ſont beaucoup plus variées que celles de ceux du Brouſſant & d'Evenos.

# CHAPITRE XXV.

## DE TOULON A MARSEILLE.

§. 1504. Nous vîmes, M. Pictet & moi, en 1780, & je revis enſuite avec un nouvel intérêt en 1787, une partie de ce que le port & l'arſenal de Toulon renferment d'intéreſſant pour les voyageurs. Ces objets ne ſont point du reſſort de cet ouvrage.

Colline & fort de la Malgue.

Mais je dirai un mot du rocher ſur lequel eſt ſitué le fort de la *Malgue*. Ce fort eſt conſtruit ſur une colline à l'Eſt de Toulon. Cette colline eſt en entier compoſée d'une argille ſchiſteuſe, griſe, tendre, ſemblable à celle que j'ai obſervée à la Buſſe & à la Bouquette, §§. 1217 & 1337. Les feuillets de ce ſchiſte ſont ſouvent tortillés ou en zigzag, quelquefois verticaux; ils ſont mêlés de veines de quartz, & même de feuillets plus ou moins épais de cette ſubſtance.

Les ſchiſtes de l'isle de Porquerolles, ne différent pas eſſentiellement de ceux-ci, que je regarde auſſi comme primitifs. Il paroît donc que la même chaîne primitive continue au Midi le long de cette côte, & qu'elle paſſe par deſſous les montagnes calcaires que l'on voit au Nord de Toulon.

Couches calcaires en ſens contraires.

§. 1505. En allant de Toulon à Marſeille, on traverſe, à demi-lieue de Toulon, une colline calcaire, dont les couches très-inclinées courent du Sud Sud-Eſt au Nord Nord-Oueſt en ſe relevant contre l'Eſt. La direction des plans de ces couches, coupe donc preſqu'à angles droits, celle de la chaîne blanche & pelée que l'on voit au Nord de Toulon,

Toulon, & que j'ai décrite, §. 1491., ſous le nom de montagne de Faron.

§. 1506. A une lieue de Toulon, on paſſe au village d'Ollioules, ſitué au pied d'une montagne qui le défend des vents du Nord, & qui réfléchit ſur ſes jardins aſſez de chaleur pour que les orangers y puiſſent croître en pleine terre. Cet endroit eſt le dernier de cette route où l'on voit ce bel arbriſſeau paſſer l'hiver en plein air; car à Marſeille, quoique de bien peu plus au Nord, on ne le voit plus que dans des vaſes, qu'il faut tenir à l'abri pendant les froids. Ollioules & Vaulx d'Ollioules.

En ſortant d'Ollioules, on obſerve des couches toujours calcaires, qui montent au Nord Nord-Eſt. A un quart de lieue d'Ollioules, on entre dans un défilé étroit, tortueux & ſauvage, entre des rochers arides, taillés preſqu'à pic, & de nature calcaire. Ce défilé ſe nomme les *Vaulx d'Ollioules.* Il a dix ou douze minutes de longueur.

§ 1507. C'est auprès de l'entrée de ce défilé que ſont ſituées deux des montagnes volcaniques, découvertes par M. Bérard. *Recherches ſur les volcans éteints par M. de* Faujas, *p.* 436. Volcans d'Ollioules.

Ce ſont celles dont M. Barbaroux a donné, dans le Journal de phyſique, les deſcriptions que j'ai citées dans le chapitre précédent. L'une à droite, en allant à Marſeille, ou à l'Eſt, eſt le *volcan de la Courtine*, l'autre à l'Oueſt, eſt celui *de Ste. Barbe.* Enfin, lorſqu'on eſt près de ſortir du défilé, on découvre ſur la droite, au Nord, ou au Nord-Eſt, ſur la cime d'un rocher, le château d'Evenos, §. 1502, on diſtingue même les baſaltes noirâtres qui leur ſervent de baſe, & on trouve le long du chemin, au-deſſous de ce château, de même que dans ſes murs, des blocs & des débris des laves que j'ai décrites. On diſtingue auſſi au Nord d'Evenos quelques-uns de ces monticules ou mamelons volcaniques, ſemblables à celui d'Evenos, & dont j'ai auſſi parlé.

Roches sillonnées par les eaux.

§. 1508. En sortant des vaulx d'Ollioules, on voit d'abord à gauche, puis à droite du chemin, des sillons creusés par les eaux sur les bases des rochers taillés à pic. Ces sillons sont indubitablement les traces des courants d'eau qui ont autrefois rempli toute la largeur de ce défilé.

Sont-ce ces eaux qui ont creusé ce défilé, ou ont-elles seulement élargi une grande crevasse produite par des causes souterreines? Ce dernier sentiment me paroît le plus probable. En effet, quoique l'on voie dans ces montagnes des couches horizontales, on voit cependant aussi dans le voisinage de cette chaîne volcanique des rochers calcaires, dont les couches sont ici brisées, là inclinées en sens contraires, ailleurs verticales, & quelquefois entiérement oblitérées.

Roches de grès blanc.

§. 1509. Lorsqu'on est entiérement sorti du défilé, la montagne, à gauche ou à l'Ouest continue, & au-delà d'un petit vallon qui descend en pente rapide dans le grand chemin, on voit une suite de rochers blancs, dont toutes les sommités arrondies, ressemblent de loin à des œufs ou à des boules entassées. Ce sont des grès composés de gros grains de quartz, transparents, & si peu cohérents, qu'ils sont presque tous friables. Les eaux des pluies & les vents même abattent leurs angles, & leur donnent ces formes arrondies. On n'y voit aucun indice de couches, mais en revanche on en voit qui sont coupés par des fentes verticales qui les divisent en colonnes semblables à celles des basaltes, mais beaucoup plus grandes; j'en remarquai une prismatique exagone, parfaitement réguliere.

§. 1510. A trois quarts de lieue de ces grès, on traverse le long & sâle village de *Béausset*. De-là on descend & on passe un ruisseau; puis on monte par une pente rapide une montagne assez élevée, dont les couches montent au Nord-Est. Ces couches sont aussi calcaires; cependant vers le bas, on voit des bancs d'argille qui renferment des rognons calcaires alongés & alignés, dont l'aspect est fort singulier.

Cette montagne eſt couverte de bois, qui ſe nomment les bois de *Cujes*, & qui de même que ceux de l'Eſterel ſont mal famés, par la crainte des voleurs. Ces bois ſont de pins maritimes, ſous leſquels croiſſent des arbuſtes toujours verds, & ſur-tout des romarins en très-grande quantité.

De-là on vient à Cujes. Cette petite ville eſt ſituée à l'extrêmité d'une petite plaine ovale entourée de montagnes, & dont le fond preſqu'horizontal doit avoir été anciennement le fond d'un lac.

En ſortant de cette plaine, on traverſe un défilé ſemblable à celui d'Ollioules; les couches de ces rochers calcaïres ſont à-peu-près horizontales, & ſouvent coupées par des fentes verticales.

§. 1511. Peu au-delà de ce défilé, les voyageurs curieux doivent quitter la grande route, & ſe faire conduire au château de Gémenos, fameux par ſes jardins, & ſur-tout par ſes eaux, dont l'abondance & la beauté ſont vraiment admirables. Les maſſifs d'arbres & d'arbuſtes, heureuſement mélangés de guainiers, d'arbouſiers, de lauriers tins, de roſiers, que nous vîmes tous en fleurs au mois d'avril, faiſoient, au milieu des eaux, un effet vraiment délicieux, & qui au centre de cette aride Provence, ſembloient être l'ouvrage des Fées. Gémenos. Belles eaux.

§. 1512. Peu après être entrés dans le chemin qui conduit à Gémenos, on voit des rochers calcaires en couches à-peu-près horizontales, & remarquables par des fentes verticales très-répétées, qui traverſent pluſieurs couches de ſuite, & qui ſont aſſez régulieres pour qu'un œil inattentif les prit elles-mêmes pour des ſéparations de couches. Fentes verticales remarquables.

En allant de Gémenos à Marſeille, on rejoint la grande route trois quartz-d'heure avant d'arriver à Aubagne.

§. 1513. Là le pays s'ouvre, les montagnes s'abaiſſent, on ne voit d'Aubagne à Marſeille

plus devant ſoi que des collines, qui ſont toutes ou de rocs calcaires ou de galets arrondis.

Une partie de la route que l'on fait en côtoyant le ruiſſeau de Veaune eſt extrêmement agréable; ce ruiſſeau eſt bordé de prairies dignes de rivaliſer avec celles de la Suiſſe, & de beaux arbres qui croiſſent en maſſifs ſur ſes bords.

Mais en approchant de Marſeille, les chemins remplis de pouſſiere, entre des jardins il eſt vrai, mais des jardins clos de murs, annoncent d'une maniere déſagréable l'excès de la richeſſe & de la civiliſation.

Cabinet d'Hiſtoire Naturelle de Marſeille.

§. 1514. Dans mon voyage de 1787, j'eus le bonheur de faire à Marſeille la connoiſſance de M. Grosson, ſecretaire de l'Académie; il eut la bonté de me faire voir l'obſervatoire, & de me montrer le Cabinet de l'Académie, qui renferme d'heureux commencements d'une collection d'Hiſtoire Naturelle de la Provence. Je vis là des laves des volcans éteints de cette province, & en particulier de celui de Beaulieu, qui fera le ſujet d'un chapitre de ce voyage. M. Grosson, qui le premier a obſervé ce volcan, me donna des directions & des recommandations qui faciliterent cette petite excurſion.

Site favorable à des expériences au bord de la mer.

§. 1515. Je donnai auſſi une matinée de mon ſéjour à Marſeille à des expériences au bord de la mer, relatives à celles que je devois faire ſur le Mont-Blanc. Le lieu que l'on me conſeilla comme le plus propre à faire tranquillement & ſolitairement ces expériences eſt ſur la plage voiſine du village *de Bonneveine* ſitué à $\frac{3}{4}$ de lieue au Sud de Marſeille. Je paſſai, pour arriver à cette plage, par les jardins & par une belle prairie, qui dépendent du château Borelli. La ſituation en eſt très-favorable, mais je fus contrarié par un *miſtral*, ou vent du Nord-Oueſt d'une violence horrible. Je fis cependant quelques expériences dont je rendrai compte ailleurs.

Je ne vis là au bord de la mer, d'autres cailloux roulés que des pierres calcaires, à l'exception d'un seul pétrosilex; je n'y vis non plus aucun coquillage. Sans doute ce n'étoit pas là que Milon s'amusoit à en ramasser pendant son exil à Marseille, quand il dit ce mot si connu sur la belle harangue que Cicéron avoit prononcée pour sa défense.

Au reste le château Borelli mérite l'attention des étrangers, par la grandeur & l'élégance de ses appartements & par la richesse avec laquelle ils sont meublés.

§. 1516. Mais pour un amateur des beautés naturelles, la course la plus intéressante à faire de ce côté de Marseille, c'est celle de Notre-Dame de la Garde, à un quart de lieue au Midi de la ville. C'est une colline qui n'est pas bien élevée, mais d'où cependant l'on découvre une grande étendue de terres & de mers, & d'où l'on signale l'arrivée des vaisseaux & leur départ.

Notre-Dame de la Garde, belle situation.

La vue du haut de la plate-forme, qui couronne cette colline, est vraiment magnifique; Marseille en est assez proche, pour que son port rempli de vaisseaux, & la ville qui embrasse toute sa circonférence, produisent de-là le plus grand effet: puis ses bastides innombrables, dont les murs qu'on domine n'offusquent plus la vue, & qui dans la belle & riche vallée qu'arrose le Veaune, paroissent comme autant de carreaux d'un immense jardin; puis la mer & ses nombreuses isles, & les bâtiments à la voile qui peuplent & animent ses eaux; ses rivages découpés sous les formes les plus variées; & enfin des montagnes, qui bien que peu élevées, présentent, sur-tout au Sud, un effet pittoresque. Tout ce grand ensemble forme un des plus beaux aspects maritimes que j'aie eu le bonheur de voir.

Montagnes que l'on voit de Notre-Dame.

§. 1517. Quant à la forme & à la situation des montagnes que l'on découvre de ce belvédére, on n'en tire pas beaucoup d'instruc-

tion. On voit à la vérité, au Nord de la vallée de Veaune, une chaîne assez bien suivie, mais peu élevée, qui court de l'Est à l'Ouest parallelement à cette vallée. Cette chaîne est calcaire, la partie orientale paroît avoir sa cime escarpée contre le Sud, mais sa partie occidentale, qui forme le bord septentrional du grand golfe compris entre le *Cap de la Couronne* & celui *de la Croisette*, présentent des couches, dont les plans paroissent se relever contre l'Est, & couper ainsi à angles droits ceux des couches de la partie orientale.

Cette même vallée du Veaune, est bordée au Midi par une suite de montagnes qui ne sont pas paralleles à la chaîne septentrionale, mais qui suivent différentes directions, & dont les escarpements sont aussi différemment situés.

Je n'entrerai pas dans de plus grands détails, je me contenterai de dire, qu'on ne voit aucune régularité, aucune loi générale, ni dans la direction des couches, ni dans la situation de leurs escarpements.

Mais cette irrégularité même, est un fait qu'il n'est pas inutile d'avoir observé; & j'en conclurois du moins, que dans ces montagnes basses, sans suite, sans uniformité, je ne saurois voir un lien qui unisse les Alpes aux Pyrenées.

Quant à leur nature, elle est en général calcaire, entremêlée de couches de grès, comme je l'ai observé sur les montagnes de Caume & ailleurs.

La montagne même de Notre-Dame, d'où je faisois ces observations, est aussi calcaire; c'est un marbre compacte & grossier, assez dur dans son genre, qui paroît assez ancien, mais qui renferme pourtant çà & là quelques débris de coquillages marins.

Mais l'on fait à Marseille un grand usage d'une pierre de taille, dont

les carrieres sont au Cap Couronne qui est aussi calcaire, & qui paroît d'une formation bien plus moderne. Elle est blanche, poreuse, tendre, & cependant d'un très-bon usage pour l'architecture. Elle paroît composée de débris de coquillages & de coraux, dont les interstices ont été incomplettement remplis par une infiltration calcaire dont l'aspect est scintillant, & d'un grain très-fin. On y voit aussi des coquilles entieres, des cœurs striés très-bien conservés, des huitres & d'autres bivalves.

# CHAPITRE XXVI.

## *DE MARSEILLE A AIX.*

De Marseille au Pin.

§. 1518. En sortant de Marseille, on traverse des bancs de grès inclinés & descendant au Nord. Ensuite le chemin passe, tantôt sur des couches calcaires, tantôt sur des poudingues grossiers & peu durs, où les roues des énormes rouliers de Provence avoient creusé des ornieres, qui en 1787, rendoient ce chemin un des plus pénibles & des plus dangereux de la France. On étoit étonné de voir une des villes les plus commerçantes de l'Europe, annoncer ses approches d'une maniere si peu favorable au commerce.

A une lieue de la ville, on a du haut d'une colline, dans un endroit nommé la *Viste*, une très-belle vue de Marseille, de son port & de ses environs.

Dans mon premier voyage, avec M. Pictet, une secousse violente qu'imprima à notre voiture la chûte d'une de ses roues dans une de ces horribles ornieres, la froissa tellement, qu'à peine pût-on la conduire jusqu'au village de *Notre-Dame*, situé à une lieue de la poste du Pin.

Il fallut envoyer à Marseille chercher une autre roue, & comme il étoit nuit & que la roue ne pouvoit revenir que le lendemain, le curé de Notre-Dame, M. Moutte, nous offrit très-obligeamment des lits, que nous acceptâmes avec beaucoup de reconnoissance.

A une lieue de Notre-Dame, on traverse de belles couches d'une pierre

pierre calcaire compacte; je dis belles, parce qu'elles font planes, fermes, bien fuivies, & paralleles entr'elles. Les premieres montent au Nord-Oueft, celles qui fuivent montent plus directement au Nord. De-là, en trois-quarts d'heure, on vient à la porte du Pin, après avoir traverfé encore une chaîne calcaire qui s'étend affez loin à l'Eft, où elle montre quelques efcarpements relevés contre le Nord. Cette chaîne renferme quelques cimes hautes & efcarpées, comme le *Pilon du Roi*. Elle fe prolonge auffi à l'Oueft de la grande route, mais en s'élargiffant beaucoup.

§. 1519. A une petite demi lieue de la pofte, auprès du 6e. mille, on traverfe des bancs de poudingues peu cohérents, compofés de fragments arrondis de pierres calcaires, de grès & de pétrofilex repofant fur des argilles, ici rougeâtres, là blanchâtres. Du Pin à Aix.

On defcend enfuite, en traverfant des couches calcaires inclinées en fens contraire du terrein; celui-ci defcend au Nord, tandis que les couches y montent.

On paffe enfuite devant le château d'Albertas, décoré de belles plantations. Nous le vîmes au mois d'avril, préfenter un heureux mêlange d'arbres chargés de fleurs, des *lilas*, des *maronniers*, des *guainiers*.

Dès-lors, & même dès le Pin, le pays s'ouvre, & ne préfente plus du côté du Couchant aucune montagne élevée. Les collines mêmes font affez baffes pour que toute l'étendue que l'on découvre de ce côté-là mérite le nom de plaine. C'eft cette plaine ou cette grande vallée, qui fépare la chaîne des Alpes de celle des Cevennes.

La ville d'Aix fe montre de loin affife fur la pente douce & méridionale d'une petite colline. On voit au Levant de la ville la montagne de Ste. Victoire, qui fe prolonge de l'Eft à l'Oueft, en préfen-

tant du côté du Sud ſes rocs calcaires nuds & eſcarpés. On peut voir ſa deſcription dans le *Chap.* IX. du *T.* I. de l'ouvrage de M. Darluc.

Avant d'arriver à Aix, on a une longue deſcente, où le chemin coupé dans les terres eſt bordé par des couches de galets calcaires & de terres rouges. Ces couches deſcendent au Nord comme le chemin.

A la porte même de la ville, on voit des carrieres d'une pierre jaunâtre très-tendre, qui paroît de formation nouvelle.

---

# CHAPITRE XXVII.

## *EXCURSION AU VOLCAN DE BEAULIEU.*

§. 1520 BEAULIEU eſt un château ſitué à trois petites lieues au Nord-Oueſt de la ville d'Aix en Provence. M. GROSSON, ſecretaire de l'Académie de Marſeille, eſt le premier qui ait obſervé auprès de ce château les traces d'un ancien volcan. *Journal de Phyſique, T. VIII. p.* 228. C'eſt auſſi lui, qui me fit voir à Marſeille les laves qu'il en avoit rapportées, & qui m'inſpira le deſir de l'obſerver. Je fis cette petite excurſion le 4 de mai 1787. M. de JOINVILLE, viſita enſuite ce même volcan au mois de janvier 1788., & il en donne une deſcription très-détaillée & très-inſtructive dans le Journal de Phyſique de la même année; il y joignit même une carte topographique. On trouve dans cette deſcription des obſervations intéreſſantes, qui, je l'avoue, m'avoient échappé, & en particulier ſur l'origine volcanique des argilles de Cabane; mais en revanche j'eus le bonheur d'obſerver quelques faits dont M. de JOINVILLE n'a pas parlé. Je donnerai donc la notice de mon excurſion, dans l'eſpérance qu'elle fournira quelques matériaux de plus pour l'hiſtoire, ou plutôt pour l'étude de ces curieux objets de recherches & de méditations. Introduction.

§. 1521. COMME je voulois aller par un chemin & revenir par un autre, je pris pour aller le meilleur, quoiqu'un peu plus long; c'eſt le chemin qui conduit à *Rogne*. En revenant, je paſſai par *Cabane*. Route de Beaulieu.

CE chemin de Rogne, monte d'abord pendant près de trois quarts-d'heure, & ſur cette route on rencontre des bancs horizontaux d'une

pierre calcaire crayeuſe, avec des rognons de ſilex, comme ſur la route des Platrieres; j'en parlerai dans le chapitre ſuivant.

On deſcend enſuite, & on vient paſſer devant le château ruiné de *Puyricard* que l'on laiſſe à droite. De-là on ſuit encore pendant ¾ d'heure le chemin de Rogne, après quoi on quitte ce chemin pour prendre une traverſe à droite ou à l'Eſt. On fait enſuite un quart de lieue dans cette traverſe, ſans voir autre choſe que des rocs calcaires nuds & pelés, ſans aucune apparence volcanique; mais alors, auprès d'un hameau nommé *Breſt*, je commençai à voir le long du chemin des fragments épars de pierres noires, compactes, vraiment baſaltiques.

Delà, en allant au château, je paſſai auprès d'une muraille ſéche dans laquelle, outre les pierres calcaires & les pétroſilex naturels à ces collines, on voyoit des laves de différentes eſpeces, & des poudingues compoſés d'un mélange de laves, de pierres calcaires & de ſilex.

Courants de lave près du château.

§. 1521. Dans l'avant-cour du château, on voit les couches des laves qui ſe montrent à la ſurface du terrein, & qui paroiſſent avoir coulé en venant du côté de l'Eſt. Plus à l'Eſt, vis-à-vis du château, on avoit rompu la ſurface de ces laves, & on les avoient ſoulevées & renverſées, comme ſi on avoit eu le deſſein de les mettre ſous les yeux de l'obſervateur. J'eus beaucoup de plaiſir a les obſerver, j'y trouvai des accidents intéreſſants, des laves à grandes cellules dont l'intérieur étoit rempli, & plus ſouvent tapiſſé par infiltration de ſpath calcaire cryſtalliſé en rayonnant vers le centre des cellules: des fragments d'argille blanche enclavés dans la lave poreuſe, & enfin quelques nids, même de 4 pouces de diametre, d'une ſubſtance rouge, enclavés auſſi dans la lave poreuſe, & qui mérite d'être décrite.

Subſtance mélangée que renferment ces laves.

§. 1522. Cette ſubſtance eſt d'un rouge de brique vif, fendillée, peu cohérente, diſſoluble en partie & avec efferveſcence dans les acides.

Lorsqu'on l'examine avec soin, l'on reconnoît qu'elle résulte du mêlange confus de cinq substances différentes.

1°. Du spath calcaire confusément crystallisé en grains qui ont jusques à une ligne de diametre, teints en rouge plus ou moins foncé. 1. Spath calcaire.

2°. Une terre d'un rouge de brique vif, qui colore le spath, résiste aux acides, & se fond au chalumeau en un émail noir, opaque & fortement attirable à l'aimant. 2. Terre rouge ferrugineuse.

3°. Des fragments d'une ligne au plus, d'une pierre que je considere comme une espece de rayonnante. Elle est d'un verd de bouteille clair, & demi-transparente, sa cassure paroît unie & brillante sur la face des lames dont elle est composée, mais scintillante & fibreuse sur la tranche de ces lames. Elle raye le verre, mais elle est assez fragile. Elle se fond aisément, & sans se boursouffler, en un verre du même verd & de la même demi-transparence, parsemé de quelques bulles peu nombreuses; sur la pointe de sappare, ce verre coule & pénétre entre les fibres. 3. Rayonnante fusible.

4°. De petites masses d'une à deux lignes, anguleuses, d'un noir foncé, translucide aux très-fins bords, à cassure brillante & conchoïde & qui ont ainsi les caracteres d'une obsidienne ou d'un verre volcanique, mais qui étant aussi réfractaire que le quartz, prouvent que c'est une variété de silex, quoique plus brillant dans sa cassure que la pierre à feu ordinaire. 4. Silex noir.

5°. De petits nids de la substance ferrugineuse, couleur de souffre que je décrirai au §. 1524. 5. Mine de fer couleur de souffre.

§. 1523. Au Midi du château, je retrouvai les bancs de lave à la surface du terrein, & je les suivis à-peu-près dans cette direction jusques à une petite éminence, qui est à 50 ou 60 pas du château, & Emplacement présumé du cratere.

ſur laquelle croiſſent des chênes verds, maigres & clair-ſemés. Là, les laves ſe perdent ſous les bancs d'une pierre blanchâtre, qui forme les cinq ou ſix pieds les plus élevés de cette éminence. M. de Joinville croit que la ſommité de cette colline a été celle d'un cratere, d'où ces laves ſont ſorties, & que la pierre blanche, formée après l'éruption, a comblé & a même recouvert l'orifice du cratere.

Silicicalce. §. 1524. Les bancs ſupérieurs de cette pierre me parurent calcaires, compactes, mais les plus bas, ceux qui ſe rapprochent le plus de l'orifice ſuppoſé du cratere, ſont d'une ſubſtance que l'on a confondu avec le pétroſilex, mais qui en differe par des caracteres eſſentiels. Je la nomme *Silicicalce*, parce qu'elle eſt compoſée de ſilice mêlangé de terre calcaire.

Sa couleur eſt d'un blanc qui tire, dans quelques échantillons, ſur le gris, dans d'autres ſur le roux. Sa caſſure eſt parfaitement conchoïde, évaſée, liſſe, mais ſans éclat & d'une pâte fine. Elle ne peut point être qualifiée d'écailleuſe, quoique l'on y voie par places quelques grandes écailles. Ses fragments ſont tranchants & translucides ſur leurs bords. Elle eſt un peu plus que demi-dure, ne ſe laiſſant que peu ou point rayer par une pointe d'acier, & donnant, quoique rarement, quelques étincelles.

Elle fait avec les acides une foible & longue efferveſcence ; elle y perd une grande partie de ſa dureté, mais pourtant pas au point d'y devenir friable ni tachante, & ſes bords y deviennent plus translucides.

Réduite en poudre & digérée dans l'acide nitreux, elle perd les 45 centiemes de ſon poids, & le réſidu d'un beau blanc & vraiment ſiliceux, ſe diſſout avec efferveſcence dans l'alkali minéral. Elle eſt froide au toucher : ſa peſanteur ſpécifique eſt 2,301.

Au chalumeau, elle commence par décrépiter en peu, puis elle se fond en bouillonnant en une scorie blanche & bulleuse, dont la fusibilité exprimée par un globule égal à 0,8, répond au 71^e^. degré du thermometre de Wedgewood, mais les fragments minces qui ont été digérés dans l'acide nitreux, sont beaucoup plus réfractaires, parce qu'ils ont perdu la terre calcaire, principe de leur fusibilité. On ne peut en former que des globules égaux à 0,04 correspondant au degré 1426 de Wedgewood.

On voit quelques petits nœuds de pierre à fusil, disséminés dans l'intérieur de cette pierre, & sa surface est fréquemment couverte de jolies dendrites noires.

J'ai déja dit que les Naturalistes ont confondu les pierres de ce genre avec les petrosilex, & spécialement avec le *petrosilex æquabilis* de Wallerius. Mais ses propriétés sont trop remarquables, & trop différentes de celles du petrosilex secondaire ou *hornstein* de Werner, pour ne pas former un genre séparé. (1)

Au reste, il faut bien distinguer l'effervescence qui vient de la terre calcaire disséminée entre les éléments, comme dans la silicicalce, de celle qui vient de parties calcaires accidentellement renfermées entre les feuillets, ou dans les veines des petrosilex secondaires, qui ont une forme veinée ou schisteuse.

Tout près delà, dans les champs, on trouve des fragments de pierre calcaire compacte, commune, *dichter kalkstein* de Werner, remplie de coquillages marins, & sur-tout de vis ou strombites tuberculés. On voit aussi fréquemment dans ces mêmes pierres des veines de pierre à fusil.

(1) Je crois qu'il faut rapporter à ce genre la pierre connue à Rome sous le nom de *Selce de Medrid.* Petrini Gabinetto mineralogico. T. I. p. 161.

Mine de fer jaune non décrite.

§. 1524. A. Sur la pente méridionale de cette petite colline, où l'on ſuppoſe qu'a été le cratere de l'ancien volcan, je trouvai de petits amas d'une ſubſtance preſque pulvérulente, translucide, d'un beau jaune de ſoufre, & qui reſſemble ſi fort au ſoufre, que l'on trouve ſublimé dans les crevaſſes du Véſuve & de la ſolfatarre, que ſon incombuſtibilité put ſeule me perſuader que ce ne fût pas la même ſubſtance.

Cette poudre, à la loupe, paroît mêlangée de grains tranſparents blancs, ou de grains demi-tranſparents, d'un jaune citrin ou ſulfureux; ni les uns ni les autres ne paroiſſent affecter de forme réguliere. Les grains blancs ſont de ſpath calcaire, diſſolubles dans l'eſprit de nitre; les jaunes paroiſſent un minéral ferrugineux d'une eſpece particuliere; car, quoiqu'ils n'agiſſent point ſur l'aiguille aimantée quand ils ſont cruds, cependant lorſqu'ils ont été expoſés à la flamme du chalumeau, ils ſont attirés avec tant de force qu'ils s'élancent contre le bareau aimanté à plus d'une ligne de diſtance; ce degré de chaleur leur ôte leur tranſparence & les couvre d'un émail noir & brillant.

Comme cette ſubſtance eſt aſſez tendre, je penſai que ce ſeroit peut-être un ſel, je le mis en décoction dans l'eau diſtillée; mais elle ne parut point s'y diſſoudre, & cette eau éprouvée enſuite avec le pruſſite ne donne aucun indice de fer. Elle eſt auſſi indiſſoluble dans l'acide nitreux, tandis que le fer ſpathique s'y diſſout avec effervefcence.

J'ai retrouvé cette même ſubſtance dans les cellules d'une lave du même volcan, où elle eſt mêlée avec du ſpath calcaire. Ce ſpath blanc demi-tranſparent, cryſtalliſé en rhomboïdes applatis, ſe décompoſe en partie, & laiſſe en arriere cette eſpece de ſable de couleur citrine, dont quelques-unes des cellules de la lave paroiſſent remplies. Je fis diſſoudre dans l'acide nitreux une de ces glandes ſpathiques qui rempliſſoit une des petites cellules de la lave. Une petite quantité de ces grains jaunes demeura non diſſoute, & le pruſſite verſé ſur

la

la diſſolution, la colora fortement en bleu. Ce ſeroit donc là une eſpece particuliere de fer ſpathique.

§. 1525. Après avoir obſervé les alentours de la colline, où l'on a cru qu'étoit un des crateres du volcan de Beaulieu, je m'acheminai du côté du village de Cabane. Je vis ſur cette route des champs abſolument couverts de débris de baſaltes, au point d'en être noirs; j'en trouvai même des fragments, où l'on voyoit des indices de formes régulieres, l'un entr'autres étoit une portion de priſme triangulaire rectangle, l'autre montroit des couches concentriques, & ce n'étoit point de ces boules formées par la décompoſition des laves, dont parle M. de Joinville dans ſon Mémoire, ſous le N°. 10. Celle-ci eſt une pierre noire, compacte, dure, nullement décompoſée, parfaitement ſemblable aux boules vraiment baſaltiques de l'Auvergne & du Vivarais. Dans tous ces fragments, les ſurfaces qui ont été expoſées aux injures de l'air, ſont d'un brun qui tire ſur le gris, leur aſpect eſt terreux & ſans aucun éclat. Les caſſures ou félures qui n'ont pas été expoſées au contact immédiat de l'air, ſont couvertes d'une eſpece d'effloreſcence jaunâtre qui reſſemble à un lichen, mais c'eſt une ſubſtance vraiment minérale, qui, vue à la loupe, paroît brillante & tranſparente, mais ſans forme réguliere viſible. Elle ne fait point d'efferveſcence avec les acides, & au chalumeau elle ſe fond au premier coup de feu, en un verre jaune doré, tranſparent & un peu bulleux.

Fragments de baſaltes noirs.

La caſſure fraîche des baſaltes, eſt d'un noir foncé qui tire ſur le bleu, écailleuſe & brillante par places quand on la voit au ſoleil. Elle ſe raye en gris, & exhale après le ſoufre une odeur argilleuſe.

Cette pierre eſt peſante, la flamme du chalumeau la fond aiſément en un verre noir & brillant. Elle agit fortement ſur l'aiguille aimantée, ſur-tout les morceaux qui ont une forme réguliere.

Cette pâte noire renferme une grande quantité de cryſtaux, ici épars, là raſſemblés par petits paquets, de cette pierre dure d'un verd jaunâtre qu'on appelloit autrefois chryſolite, mais à laquelle M. Werner a donné le nom *d'olivine*. On y voit auſſi quelques points & quelques taches blanchâtres, qui ſe diſſolvent avec efferveſcence dans les acides.

J'ai cru devoir, par une deſcription détaillée, conſtater la dénomination de *baſaltes* que je donne à ces pierres; parce que M. de Joinville dit expreſſément, p. 30. *que parmi les laves de Beaulieu on ne trouve point de baſaltes*. Vraiſemblablement ceux des champs de Cabane, & ceux qu'en arrivant je trouvai auprès de Breſt ne ſe ſont pas préſentés à lui.

Mais d'où viennent-ils ces baſaltes? En les ſuppoſant volcaniques, ce dont je doute beaucoup, leur poſition ne permet pas de ſuppoſer qu'ils ſoient ſortis du même cratere que les laves de Beaulieu. Il faudroit ſuppoſer qu'il y a eu quelque part plus haut, du côté de l'Eſt, une autre bouche à préſent cachée par la pierre calcaire, & d'où il eſt ſorti un courant conſidérable, auquel eſt due l'origine de ces baſaltes; c'eſt auſſi le ſentiment de M. Grosson.

Rien ne prouve que ce volcan n'ait pas été ſoumarin.

§. 1526. L'existence de ces baſaltes, détruit une des raiſons qu'avoit M. de Joinville, pour croire que lors de l'éruption du volcan de Beaulieu, la bouche de ſon cratere étoit hors de l'eau.

L'autre argument qu'il emploie en faveur de cette opinion, ſavoir la non-exiſtence de la zéolite dans ſes laves, ne me paroît pas plus déciſif. Il eſt bien vrai que je n'y en ai point trouvé; mais cela ne forme qu'une preuve négative, que pourra détruire un obſervateur plus attentif, ou plus heureux que nous. D'ailleurs, quand il ſeroit certain qu'il n'exiſte point de zéolite dans ces laves, & que la zéolite ne ſe forme dans les laves que ſous l'eau de la mer, il ne s'enſuivroit

pas de-là que la zéolite ſe trouve dans toutes les laves ſoumarines, & que ſa non-exiſtence démontre qu'une lave a été vomie hors de l'eau.

§. 1527. Comme j'ai décrit avec ſoin les baſaltes de ce volcan, je dois auſſi donner en peu de mots les caracteres généraux de ſes laves poreuſes. Caractere des laves poreuſes.

La plupart prennent à l'air une couleur rembrunie & une ſurface terreuſe, tandis qu'au-dedans leur couleur eſt d'un gris tirant ſur le violet clair, & leur caſſure liſſe, un peu vitreuſe, quoiqu'avec peu d'éclat. Leur rayure eſt gris de lin, leur dureté médiocre, & l'odeur argilleuſe. Elles agiſſent ſur l'aiguille aimantée, & ſe fondent au chalumeau en un émail noir, brillant, translucide en couleur de colophane, dont la fuſibilité exprimée par un diametre égal à 0,8. répond au 71e. degré du thermometre de Wedgewood; mais il y en a de plus réfractaires qui ne ſont fuſibles qu'au 105. degré.

Les cellules de l'eſpece la plus poreuſe ſont rondes, ſi nombreuſes qu'on a de la peine à diſtinguer les cloiſons qui les ſéparent; les plus grandes n'excédent guere 2 lignes, & leurs interſtices ſont occupés par d'autres graduellement plus petites.

Leur intérieur eſt tapiſſé d'une couche très-fine d'une matiere blanche terreuſe, qui dans quelques-unes ſe laiſſe enlever par les acides, & dans d'autres leur réſiſte. Celles dont cette ſubſtance a été enlevée, préſentent dans leur intérieur des ſurfaces brunes d'un grain fin, & peu brillant, mais pourtant pas verniſſé.

Au reſte, j'en ai décrit une comme échantillon, car on en voit des variétés innombrables.

§. 1528. Le morceau le plus remarquable, l'unique dans ſon genre, Lave

composée de cryſtaux déliés de feldſpath. que j'aie trouvé parmi les laves poreuſes de Beaulieu, eſt un aſſemblage de cryſtaux liés par une eſpece de pâte griſe & argilleuſe. Ces cryſtaux ſont blancs, brillants, opaques, & leur tiſſu paroît lamelleux; leur forme eſt celle d'un priſme quadrangulaire rectangle à angles vifs & à côtés égaux.

Ces priſmes ſont très-alongés, & leur côté n'a guere que demi-ligne de largeur, tandis que la longueur eſt 15 à 16 fois auſſi grande; chacun eſt coupé à ſon extrêmité par un plan un peu oblique à ſon axe.

Ces cryſtaux ſont grouppés & entrelacés entr'eux dans toutes les directions imaginables, & ſont beaucoup plus abondants que la pâte qui les lie. Ils ſe fondent comme le feldſpath bien pur, en un verre parfaitement tranſparent, ſans couleur & parſemé de quelques bulles.

La pâte griſe, attire l'aiguille aimantée, même avant ſa calcination; & le feu la change en un émail noir.

Les cellules de cette eſpece de lave, ne ſont pas très-nombreuſes; les plus grandes ont trois à quatre lignes de diametre, & ſouvent les extrêmités iſolées des cryſtaux ſont ſaillantes dans leurs cavités.

Poudingue remarquable. §. 1529. Je trouvai, comme M. de Joinville, des eſpeces de poudingues compoſés de fragments de lave poreuſe. Mais ce qui me parût le plus remarquable dans ce genre, ce ſont des morceaux mélangés de lave poreuſe violette, & de pierre calcaire blanche & compacte.

On voit là des fragments de lave entiérement enveloppés par la matiere calcaire, & iſolés au milieu d'elle.

Quelques-uns de ces fragments, ſont extrêmement anguleux, avec des pointes aiguës, & des angles rentrants. Cependant la pierre cal-

caire les embrasse de toutes parts, & remplit toutes leurs cavités extérieures.

Il faut donc nécessairement que ces morceaux de lave soient survenus pendant la formation de la pierre calcaire, & qu'ils aient été déposés dans un tems où celle-ci étoit assez molle pour se mouler sur leur forme, & pourtant assez ferme pour qu'ils y demeurassent suspendus sans gagner le fond par leur pesanteur.

Je n'entrerai pas dans de plus grands détails; il seroit mal-adroit de répéter ce que M. de Joinville a dit mieux que je ne saurois le dire.

§. 1530. Mais ce dont je ne saurois me taire, ce qui a fait sur moi une impression ineffaçable, c'est la beauté, je dirai la magnificence des ombrages qui sont auprès du château de Beaulieu. Magnifiques ombrages.

Je n'ai vu nulle part de plus grands & de plus beaux arbres, former un massif plus imposant & d'une plus grande fraîcheur. Ce sont sur-tout des peupliers blancs qui forment ce bel ensemble, je ne crois pas qu'il en existe ailleurs d'aussi majestueux. Leurs tiges colossales & leurs branches vigoureuses & bien distribuées, couvertes d'une écorce blanche & brillante, portent jusques au ciel la masse énorme de leurs rameaux, & donnent l'idée de la végétation la plus forte que l'imagination puisse se figurer. Un ruisseau d'une eau vive & claire, & deux grandes pieces d'eau, l'une renfermée sous ces ombrages, & l'autre dans une prairie voisine, font avec le soleil de la Provence, les sources de ces admirables productions.

On ne trouve pas là le fastueux étalage des jets-d'eau de Gémenos, qui annonce l'art, qui avertit de la dépense, qui effraye par l'idée de l'entretien : Beaulieu paroît en entier l'ouvrage de la Nature.

Il femble qu'au milieu de ces rochers blancs & arides qui font craindre qu'elle n'ait perdu fa force productive, elle ait voulu donner une preuve étonnante de fon activité. Et ce ne font pas feulement des végétaux que la Nature produit dans ce bois délicieux, mais une foule innombrable d'oifeaux, & fur-tout de roffignols, attirés par ces ombrages & par ces eaux, fi rares dans ce pays brûlant, célébrent à l'envi ce délicieux féjour. Les jardins de Gémenos femblent avoir été arrangés pour promener une cour nombreufe & brillante : le maffif de Beaulieu femble être créé pour la retraite & les méditations d'un philofophe.

J'ai trouvé la cour du château de Beaulieu, élevée de 90 toifes au-deffus du fol de la ville d'Aix, & celle-ci de 104 toifes au-deffus de la mer.

## CHAPITRE XXVIII.

### *PLATRIERES D'AIX ET AUTRES CARRIERES D'ICTYOPÉTRES.*

§. 1531. A trois-quarts de lieue d'Aix, fur la route de Lambefc, au haut d'un chemin en pente rapide, qui fe nomme *la montée d'Avignon*, font les *Platrieres* ou carrieres de gypfe, dans lefquelles on trouve des *Ictyopétres*, ou des pierres qui renferment des empreintes, & même des fquelettes de poiffons. M. DARLUC en a donné la defcription dans fon *Hiftoire Naturelle de Provence*, *T. I. p.* 46. Je rapporterai cependant en peu de mots ce que j'y ai obfervé. Carrieres de gypfe.

LE 14 avril 1787, je defcendis avec mon fils cadet, dans la plus élevée de ces carrieres, dite *carriere de Louis*, du nom du payfan qui la fait exploiter.

ON defcend dans l'intérieur de la montagne par des marches irrégulieres, dont la hauteur moyenne eft d'environ 6 pouces. Nous comptâmes 110 de ces marches, & nous rencontrâmes,

1°. Une argille feuilletée & tendre.

2°. *De la pierre blanche.*

3°. *L'argille dure.*

4°. *La pierre noire.*

5°. La pierre fchifteufe qui renferme les empreintes, & à laquelle les carriers donnent auffi le nom *de pierre noire.*

6°. Le gypfe ou *platre.*

7°. *La pierre froide.*

Les noms en italiques ſont ceux des carriers. Je vais décrire briévement ces différentes ſubſtances.

Marne ſchiſteuſe.

L'argille, N°. 1, eſt une marne ſchiſteuſe; ſes feuillets ſont minces, planes, ſa couleur d'un brun iſabelle; elle ſe briſe entre les doigts, ſe diviſe ſpontanément dans l'eau en feuillets extrêmement minces, mais n'y tombe pas en poudre comme les vraies marnes. Elle fait avec les acides une vive efferveſcence, mais n'y perd pas non plus entiérement ſa forme, il en reſte toujours quelques feuillets entiers.

La pierre blanche.

La *pierre blanche*, N°. 2, eſt une eſpece de craye, mais dont la caſſure eſt moins compacte & plus inégale que celle de la craye proprement dite. Elle eſt auſſi un peu plus dure & moins tachante. Elle ſe diſſout avec efferveſcence & même avec beaucoup d'écume dans l'acide nitreux, en laiſſant en arriere une aſſez grande quantité d'argille d'un gris brun. Elle n'en contient cependant pas aſſez pour ſe réſoudre ſpontanément dans l'eau, comme le font les marnes.

La pierre froide.

*L'argille dure & la pierre froide*, N°. 3 & 7, ont entr'elles une très-grande reſſemblance; leur couleur eſt d'un blanc griſâtre : elles ſe caſſent en fragments irréguliers, dont les angles ſont médiocrement aigus. La forme de la caſſure tire un peu ſur la conchoïde, ſa ſurface eſt compacte, terreuſe, un peu liſſe, mais ſans aucun éclat; ces pierres ne tachent point; elles ſont cependant moins dures que le marbre & ne happent que très-peu à la langue : elles ſont ſenſiblement froides au toucher, & c'eſt ſûrement de là que l'une d'elle a tiré ſon nom.

L'une & l'autre ſe diſſolvent avec efferveſcence & avec beaucoup d'écume dans les acides.

Elles laiſſent beaucoup d'argille non diſſoute, & le N°. 3 plus que le N°. 7.

La

La *pierre noire* N°. 4, paroît ſous différentes formes; ici, c'eſt une marne ſchiſteuſe parfaitement ſemblable au N°. 1, mais mêlée çà & là de cryſtaux romboïdaux, de ſélénite. *Fraueneiſſ de Werner.* La pierre noire.

Outre cela elle eſt entremêlée de couches extrêmement fines, même de moins d'un quart de ligne, de pierre blanche crayeuſe, dont le grain eſt là plus fin que dans les endroits où elle eſt en maſſe. Cette pierre, lorſqu'elle eſt ſeche, paroît avoir quelque conſiſtance; mais ſi on en met un petit morceau en contact avec de l'eau, au moment même & comme par une eſpece de répulſion, les couches d'argille ſe ſéparent en feuillets auſſi minces que des feuilles de papier.

Les feuillets blancs ſe ſéparent ainſi des argilleux, mais ſans ſe ſubdiviſer, & ils ſe diſſolvent en entier & avec efferveſcence dans l'acide nitreux.

La pierre ſchiſteuſe où ſont les empreintes, N°. 5, eſt d'un gris fauve; ſes feuillets ſont plans, très-minces, même de moins de demi-ligne; leur caſſure tire ſur le terreux, & n'a preſque aucun éclat. Cette pierre eſt tendre, ſe raye en une couleur un peu plus claire que celle du fond; elle eſt un peu tachante, exhale, quand on la racle, une odeur légérement bitumineuſe, & après le ſouffle argilleux. Lorſqu'elle a ſéjourné dans l'eau, quelques-uns de ſes feuillets ſe délitent, & elle y devient molle & flexible. Schiſte à ictyopetres.

Dans l'acide nitreux elle ſe diſſout avec une efferveſcence écumeuſe, en laiſſant beaucoup d'argille en arriere.

Au chalumeau, le premier coup de feu la rougit au-dehors, & la noircit au-dedans; une chaleur plus vive la blanchit d'abord, & enfin la fond en une ſcorie blanchâtre remplie de très-petites bulles.

C'est évidemment le *bituminöſer Mergelſchiefer de Werner.*

Les poissons imprimés sur ces pierres paroissent couchés sur le côté dans la situation qu'ils auroient s'ils étoient morts sur la place qu'ils occupent. Les empreintes sont applaties, c'est-à-dire, qu'on n'y voit point de concavité ou de vuide qui indique la place qu'occupoient les chairs du poisson; mais toutes les vertebres & les arrêtes de la queue & des nageoires sont très-profondément imprimées dans la pierre, & même presque toujours entiérement conservées. Les vertebres & les arrêtes ont leur surface noirâtre, mais l'intérieur est translucide & d'une couleur foncée de succin. Elles se dissolvent avec une très-lente effervescence, mais entiérement dans l'acide nitreux. Exposées au chalumeau, elles commencent par se noircir en exhalant l'odeur de la corne brûlée, puis elles blanchissent; lorsqu'elle sont devenues parfaitement blanches, elles montrent leurs fibres longitudinales, que leur transparence empêchoit de voir, & les parties les plus isolées de ces fibres se vitrifient quoiqu'avec peine, en une scorie très-blanche & un peu bulleuse.

Quant aux especes de poissons, M. Darluc dit, *tome* I, p. 49, qu'on y trouve des *malarmacs*, dont les analogues ne vivent point dans les mers de la Provence, des *mulets barbus*, des grandes *dorades*, des *loups*, des *merlans*.

Empreinte de feuilles de palmiers.

§. 1532. Mais j'y ai vu aussi, & j'en ai même rapporté une empreinte, que je crois être d'une feuille de palmier.

Ce sont des rayons divergents dont le centre manque aussi bien que l'extrêmité opposée. Ces rayons ont dix pouces dans leur plus grande longueur; on ne peut pas juger de celle qu'ils auroient eue du côté où ils divergent; mais du côté du pédoncule, ou de celui où ils tendent à se réunir, ils paroît qu'ils auroient eu encore trois pouces de plus.

Les côtés ou les nervures de la feuille ont environ une ligne de largeur dans la partie où elles sont les plus convergentes, & environ

le triple dans celle où elles divergent le plus. Outre ces nervures, on diſtingue des ſtries longitudinales très-fines & très-ſerrées, mais on ne peut en voir aucune tranſverſale.

Les carriers croient que c'étoit la queue de quelque grand poiſſon; mais je ne ſaurois admettre cette opinion, parce qu'on n'y voit aucune trace de vertebres, comme on en voit dans les queues de poiſſon même beaucoup moins grandes, & parce que ces nervures ſont beaucoup moins ſaillantes que les nervures d'une grande queue. Enfin, la couleur de cette empreinte eſt d'un brun noirâtre au lieu d'être d'un brun doré, comme celle des poiſſons.

Immédiatement au-deſſous du ſchiſte où ſont ces empreintes, on trouve le gypſe, & au-deſſous du gypſe la pierre froide que j'ai décrite plus haut.

En continuant de creuſer au-deſſous de la pierre froide, on retrouve encore l'argille noire renfermant des cryſtaux de ſélénite, puis de nouveau le gypſe. M. Darluc dit, qu'en creuſant plus bas, on trouve encore de nouvelles couches de gypſe, mais les empreintes de poiſſon ne ſe répétent point; les mineurs le diſent, comme M. Darluc, on n'en voit qu'au-deſſus de la premiere couche de pierre à plâtre.

§. 1532 *A*. Cette pierre n'eſt point de plâtre pur, elle eſt compoſée de couches minces & alternes, les unes d'un gris mat & blanchâtre, qui ſont de la pierre calcaire crayeuſe que j'ai décrite plus haut; les autres d'un gris brun, qui ſont du gypſe, lamelleux & aſſez brillant. L'épaiſſeur de ces couches varie depuis un quart de ligne juſqu'à 3 ou 4 lignes. Elles ſont ſouvent irrégulieres, quelquefois ondées & même recourbées comme celles des albâtres. Gypſe mêlé de craye.

§. 1533. Comme j'ai obſervé avec ſoin la carriere d'Oeningen, auprès du lac de Conſtance, & que cette carriere renferme auſſi des em- Carriere d'Œningen.

preintes de poisson, j'en donnerai ici la description. Je pense que les géologues verront avec plaisir le rapprochement de ces deux médaillers de la Nature.

J'ALLAI visiter cette carriere avec mon ami, M. TREMBLEY, le 26 juillet 1784. Nous partîmes à pied de Stein, petite ville du canton de Zurich, située sur le Rhin. De là, en remontant la rive droite du Rhin, ou plutôt du lac de Zell ou lac inférieur, nous vînmes en demi-heure au village d'Oeningen, près duquel est une abbaye de Bénédictins du même nom, dépendante de l'évêché de Constance. Nous prîmes dans ce village un tailleur de pierre pour nous conduire à la carriere. Nous mîmes une petite heure du village à la carriere, en nous élevant au-dessus de la rive droite du lac, mais sans nous en écarter beaucoup.

LA carriere que les gens de l'endroit nomment *Büheltz*, est située au sommet d'une colline qui se prolonge à l'Ouest, suivant la direction du lac & du Rhin. On l'avoit d'abord attaquée plus au Midi; mais à mesure qu'on en tire les pierres, on comble les parties épuisées, & on poursuit les fouilles en avançant du côté du Nord, & en l'exploitant entiérement au jour.

LA terre végétale qui recouvre les premieres couches de pierre est blanche, argilleuse. Au-dessous d'elle ou trouve :

Grès tendre.

I°. UNE couche épaisse d'un pouce d'un grès grisâtre, très-fin & très-tendre, composé de très-petits grains de quartz, blancs, transparents, à angles vifs, & de lames de mica blanc & brillant; le tout est uni par un mélange d'argille & de terre calcaire.

Argille interne.

II°. 4 pouces d'une argille informe, effervescente.

Argille feuilletée.

III°. 2 pieds 2 pouces d'une argille feuilletée très-tendre, mêlée de pierre calcaire.

Les interſtices des feuillets de cette argille ſont en quelques endroits enduits d'une ſubſtance brune, noirâtre, ſans éclat, ſuſceptible de s'enflammer en répandant une forte odeur d'aſphalte.

Les couches mêmes où l'on ne diſtingue pas cette ſubſtance, expoſées à la flamme, répandent, mais ſans s'enflammer, une forte odeur du même genre. Le grès N°. 1, ne donne point cette odeur non plus que l'argille, N°. 2.

Dans d'autres interſtices des feuillets de cette même argille, cette ſubſtance brune eſt réunie en petits amas de la forme d'une lentille; là, elle eſt luiſante, & ſa caſſure a la couleur & l'éclat du charbon de pierre.

On voit enfin ſur les plans de ces mêmes feuillets de petits corps gris de forme lenticulaire, d'un quart ou d'un tiers de ligne de diametre dont la ſurface eſt luiſante; ici, concave; là, convexe, qui reſſemblent ſi parfaitement à de petites coquilles bivalves, que j'ai eu de la peine à me convaincre que ce n'en étoit pas, & que c'étoit ſeulement une argille très-tendre qui en ſe deſſéchant avoit pris cette forme.

IV°. Sous ces argilles on trouve une couche d'un pied, d'un ſchiſte calcaire d'un gris jaunâtre entremêlé de feuillets argilleux d'un gris obſcur. Ce ſchiſte, lorſqu'on le chauffe, répand auſſi une odeur bitumineuſe.

V°. On trouve enſuite 8 pieds de ſchiſtes à feuillets très-minces; alternant avec des couches d'argille tendre, non feuilletée, tantôt friable, tantôt un peu plus cohérente. Ces alternatives finiſſent par une couche argilleuſe.

Les cinq eſpeces ou variétés de pierre & de terre que je viens de décrire, & dont l'enſemble forme une épaiſſeur de 11 à 12 pieds, ſont

appellées, par les carriers Allemands, le *caht.* Mon guide traduisoit ce mot par celui de *vilenie*, parce que cela n'eſt d'aucun uſage pour l'architecture.

Il m'aſſura que l'on n'y trouvoit non plus aucune empreinte ni d'animaux ni de plantes ; & effectivement, nous en épluchâmes une très-grande quantité avec beaucoup de ſoin ſans pouvoir en découvrir aucun veſtige.

VI°. Ce qui ſuit eſt la bonne pierre, & c'eſt auſſi celle où ſe trouvent les empreintes.

Il y en a une épaiſſeur de 12 pieds; les couches ſupérieures ſont très-épaiſſes: ſavoir, la premiere de trois pieds, la ſeconde d'un pied & demi, la troiſieme, de trois pieds.

Les couches inférieures qui forment encore une épaiſſeur de 4 pieds & demi ſont minces, mais fermes, ſolides & ſi parfaitement planes, qu'elles ſervent à paver des égliſes, ſans qu'il ſoit néceſſaire de les égaler.

Au reſte, les diviſions des couches que j'appelle épaiſſes ſont un peu arbitraires, & l'on auroit peut-être pu en aſſigner d'autres; cependant elles ſont indiquées par une matiere brune diviſible en feuillets très-minces qui les ſépare.

Cette ſubſtance eſt un peu inflammable, & répand, quand elle brûle, une forte odeur de bitume. Elle a auſſi, quand on la frotte, même à froid, une odeur aſſez forte qui reſſemble à celle de la pierre puante.

La pierre même, dans les caſſures de ſes tranches, préſente des ſurfaces inégales, terreuſes, d'une couleur fauve blanchâtre, ſans aucun éclat. Des rayes droites de différentes nuances, indiquent le tiſſu ſchiſ-

teux de la pierre ; & en effet, on la divise aisément en dalles planes, dont les surfaces sont assez unies. C'est en la divisant ainsi qu'on met au jour les empreintes de feuilles, de coquilles, d'insectes, d'amphibies & de poissons qu'elles renferment. On voit outre cela, épars dans sa substance, de petits filaments noirs & brillants, qui paroissent être des fibres de plantes changées en charbon de pierre. Cette pierre est tendre, elle tache en gris & se raye aussi en gris ; & cependant elle est aussi sonore qu'une brique bien cuite. Elle donne une odeur légérement bitumineuse, & humectée avec l'haleine, celle de l'argille ; mais quand on la chauffe, l'odeur de bitume est très-forte. Elle happe assez fortement à la langue : aussi après une effervescence vive & écumeuse, laisse-t-elle en arriere dans l'acide nitreux, une quantité considérable d'argille brune ; cependant elle n'en contient pas assez pour se résoudre dans l'eau ; elle y devient un peu plus tendre mais non pas friable.

Sous ces 12 pieds de bonne pierre il y en avoit encore 4 pouces de médiocre qui servoit de plancher à la carriere & qu'on n'exploitoit point, & au-dessous recommençoit le feuillets tendre & inutile qui ne renferme aucune empreinte.

Le barometre, observé au haut de la carriere, donne 100 toises d'élévation au-dessus du niveau du Rhin à Stein.

Les corps organisés dont on a trouvé des empreintes dans cette carriere sont très-variés ; la collection qu'en a formée à Zurich. M. le Docteur Lavater, frere du célebre physionomiste, est également riche & intéressante. Son savant possesseur voulut bien me la faire voir & me communiquer quelques-unes de ses observations générales.

Il dit que les poissons que l'on trouve entiers dans leurs empreintes sont tous d'eau douce ; mais qu'on y a trouvé quelques fragments, & sur-tout des mâchoires de poissons marins. On y trouve aussi des crabes

parfaitement conſervés & indubitablement marins. Les empreintes d'inſectes ſont très-variées & très-nombreuſes. La plupart ſont aquatiques; mais il y en a auſſi de terreſtres, & même de pays plus chaud que les environs d'Œningen, comme la Mante, *Mantis religioſa.* Il en eſt de même des feuilles; la plupart ſont d'arbres, ou de plantes aquatiques, roſeaux, ſaules, peupliers, &c.; mais auſſi de poiriers, pommiers, de frênes & même de noyers, choſe bien remarquable, puis qu'aujourd'hui le noyer ne croît point naturellement en Suiſſe ni en Allemagne.

Depuis lors, M. le Docteur Lavater a eu la bonté de m'envoyer la note ſuivante des poiſſons, dont les empreintes ont été reconnues dans la collection d'Œningen, que poſſede M. ſon frere.

Petromyzon fluviatilis.
Murœna anguilla.
Cottus gobio.
Pleuronectes rhombus.
Scomber trachurus.
Triglia cataphracta.
. . . Lucerna.
Cobitis tænia.
. . . barbatula.
Salmo fario.
Eſox lucius.
Clupea harengus.
. . . aloſa.
Cyprinus brama.
. . . phoxinus.
. . . dobula.
. . . caraſſius.
. . . blica.
. . . bipunctatus.
Cyprinus amarus.
. . . liſella.
. . . cephalus.
. . . rutilus.
. . . grislagine.
. . . alburnus.
. . . leuciſcus.
. . . tinea.
. . . naſus.
. . . carpio.
. . . gobio.

§. 1534.

§. 1534. Une autre fameuse carriere d'ictyopetres, est celle du mont Bolca, à 20 milles de Vérone. Je ne l'ai pas vue, mais j'en ai des empreintes ; elles sont sur une pierre calcaire schisteuse qui ressemble assez à celle d'Œningen ; cependant plus dure, moins argilleuse, donnant aussi & même plus décidément une odeur de bitume quand on la racle, & sur-tout quand on la chauffe.

Ictyopetres du M. Bolca.

§. 1535. Mais ce n'est pas seulement sur des pierres schisteuses de ce genre que se trouvent des empreintes de poissons ; on en voit aussi sur des pierres calcaires compactes, de la nature du marbre & sur des ardoises.

Collection de M. Seguier.

M. Seguier de Nîmes, cet homme aussi célebre par ses connoissances que recommandable par sa rare modestie & par l'extrême bonté de son caractere, possédoit la plus belle collection d'ictyopetres qui ait jamais existé. Il pensoit à publier ses recherches sur cet objet intéressant : il me fit voir, en 1776, les dessins qu'il avoit faits lui-même de tous les poissons & de tous les fossiles du Véronois. Il me dit que sa collection d'empreintes de poissons, recueillie avec tant de soin, & de pays très-éloignés les uns des autres, ne renfermoit que 83 especes différentes. Les empreintes du Véronois n'en renfermoient que 33, la plupart des mers adjacentes, deux du Brésil & deux inconnues.

Il auroit été bien à souhaiter que l'Académie de Nîmes, à laquelle cet excellent homme avoit donné en mourant ses manuscrits, son cabinet, sa bibliotheque & même sa maison, eût fait imprimer les ouvrages qu'il a laissé en manuscrit. Cette Académie auroit fait ainsi un beau présent au monde savant, & auroit donné en même tems un témoignage bien mérité de sa reconnoissance pour son bienfaiteur.

Cependant il paroît que depuis M. Seguier, on a fait dans le mont Bolca de nouvelles découvertes. M. H. Séraphin Volta, affirme que

Découvertes plus récentes.

dans les empreintes de poiſſon que renferme cette montagne, on a reconnu

| | | |
|---|---|---|
| 27 | eſpeces | des mers d'Europe. |
| 39 | | des mers d'Aſie. |
| 3 | | de la mer d'Afrique. |
| 18 | | de l'Amérique méridionale. |
| 11 | | de l'Amérique ſeptentrionale. |
| 7 | | des eaux douces de différentes parties du monde. |
| 105 en tout. | | |

*Bibliotheca Phyſica d'Europa*, T. XII.

Eſſai d'explication.

§. 1536. Il eſt très-remarquable, que les empreintes, & en général les reſtes des poiſſons foſſiles, quoiqu'ils ne ſoient pas abſolument rares, le ſoient cependant beaucoup plus que ceux des coquillages; enſorte qu'on n'en rencontre que dans quelques carrieres privilégiées. Il n'eſt pas moins remarquable, qu'en revanche les carrieres où en trouve en contiennent une grande quantité, & qu'on les voie diſpoſés comme par couches dans une épaiſſeur de pierre aſſez conſidérable.

Je ſerois diſpoſé à croire que les carrieres qui en renferment ont été anciennement le fond de quelques grands lacs; ici, d'eau douce; là, d'eau ſalée, ſujets à ſe vuider & à ſe remplir alternativement. Lorſque ces réſervoirs ſe vuidoient, les poiſſons réfugiés dans l'endroit le plus profond, demeuroient enſevelis dans la vaſe, qui ſe durciſſoit après cela par le deſſéchement & conſervoit leurs empreintes.

Ensuite l'eau rentroit dans ces réſervoirs, y ramenoit de nouveaux poiſſons, qui reſtoient à leur tour empriſonnés dans la vaſe, après que le réſervoir s'étoit vuidé de nouveau.

Cette hypotheſe explique comment on trouve quelquefois dans la même carriere des poiſſons d'eau douce & des poiſſons de mer.

En effet, il eſt poſſible que par quelque révolution, un lac d'eau douce ſoit envahi par les eaux de la mer ; & il eſt également facile d'imaginer des cauſes par leſquelles les eaux de la mer abandonnent un réſervoir qui eſt enſuite occupé par les eaux douces.

On comprend enfin pourquoi l'on ne trouve pas des ſquelettes de poiſſons ſur tous les terreins qui ont été des fonds de mer. Les poiſſons qui meurent naturellement dans l'eau ſe gonflent par la putréfaction & s'élevent à la ſurface. Ils ſont briſés par le mouvement des vagues, dévorés ou dépecés par d'autres poiſſons ou par des animaux qui ſe développent dans leurs chairs. Les cartillages qui uniſſent leurs vertebres ſe diſſolvent ; leurs os ſe diſperſent & deviennent méconnoiſſables. Au contraire, de la maniere dont j'explique le phénomene ; lorſque les lacs ſe deſſéchent, la vaſe où les poiſſons s'enſeveliſſent tient leurs parties réunies ; enſorte qu'on retrouve dans cette vaſe de très-petits poiſſons, & même des inſectes extrêmement délicats auxquels ils ne manque aucune de leurs parties. (1)

(1) Dans le moment ou je corrigeois l'épreuve de cette feuille, j'ai vu annoncer dans un Journal un Mémoire de M. RAMATUELLE, ſur les plâtrieres d'Aix. J'ai cherché ce Mémoire, mais je n'ai pas pu m'en procurer la lecture.

# CHAPITRE XXIX.

## *D'AIX A AVIGNON.*

Introduction.

§. 1537. DANS mon voyage de 1787, je vins de Geneve en Provence, en ſuivant depuis Lyon juſqu'à Avignon la rive gauche du Rhône. Mais en revenant, je paſſai par Arles, & je ſuivis depuis Taraſcon juſqu'à Tournon la rive droite de ce fleuve. Je rapporterai en peu de mots ce que ces deux routes m'ont préſenté de plus intéreſſant pour la géologie.

Bancs crayeux avec ſilex & petroſilex.

EN ſuivant la *montée d'Avignon*, un peu au-deſſus des Platrieres que j'ai décrites dans le chapitre précédent, on voit le long du grand chemin des couches horizontales d'une pierre calcaire blanchâtre qui alternent avec des lits d'une terre de la même couleur. Ces bancs de pierre renferment dans le milieu de leur épaiſſeur, une autre pierre, dans laquelle ſont contenus des noyaux de ſilex.

CHACUN de ces bancs, dont l'épaiſſeur varie depuis un pouce juſqu'à 5 ou 6, eſt donc compoſé de trois ſubſtances différentes; 1°. La pierre blanche. 2°. La pierre brune. 3°. La pierre à fuſil.

LA pierre blanche N°. I. forme le deſſus & le deſſous de chaque banc; elle eſt calcaire, d'un blanc tirant ſur le roux; elle ſe caſſe en fragments irréguliers, raboteux, à angles obtus; ſa caſſure préſente un mélange de grains plus ou moins petits, informes, terreux & ſans aucun éclat. Elle eſt rude au toucher, tache un peu les mains; elle eſt tendre, mais cependant moins que la craye. Elle differe donc de

celle-ci par un peu plus de dureté & par un grain plus groffier. Elle fe diffout dans les acides avec beaucoup d'effervefcence, & laiffe en arriere un petit fédiment argilleux.

La pierre brune (II), qui occupe le milieu des couches de cette efpece de craye, eft d'un brun ifabelle clair, elle fe caffe en fragments conchoïdes à bords tranchants, & dont les angles & les éclats minces font translucides; fa caffure eft compacte, écailleufe, à écailles, les unes très-fines, d'autres affez grandes. Son éclat eft foible, un peu fcintillant, fa rayure eft d'un gris blanchâtre, fa dureté un peu plus grande que celle du marbre, quoiqu'elle ne donne point d'étincelles contre l'acier. Dans les endroits où elle confine avec la pierre crayeufe, elle fe fond par nuances avec elle. Au chalumeau elle fe change, quoiqu'avec peine, en une fcorie d'un beau blanc, parfemée de petites bulles, dont la fufibilité, exprimée par un globule égal à 0,3, correfpond au 189^e^ degré de Wedgewood.

Elle fait effervefcence avec l'acide nitreux en donnant beaucoup de petites bulles; & un morceau d'une ligne d'épaiffeur, après y avoir féjourné pendant vingt-quatre heures, fe trouve avoir perdu beaucoup de fa dureté, fur-tout à fa furface; il tache même un peu en fauve & fe brife entre les doigts, fans cependant s'y réduire en poudre. Alors fa fufibilité n'eft que 0,15. ou 581^e^. degré de Wedgewood.

D'après ces caracteres, c'eft une efpece de la pierre que j'ai décrite au §. 1524, fous le nom de *filicicalce*.

Les noyaux (III) renfermés dans cette pierre brune, font de couleur fauve, translucides, durs, leur caffure parfaitement conchoïde, liffe en quelques endroits, un peu écailleufe en d'autres, ayant en un mot tous les caracteres de la vraie pierre à fufil, ou du *feuerftein* de Werner.

Ces noyaux de pierre à fufil, font difperfés dans la pierre brune;

cependant ils occupent plus fréquemment le dessus ou le dessous de la couche de cette pierre, & ils se trouvent ainsi contigus, d'un côté à la pierre blanche crayeuse, & de l'autre à la silicicalce. On voit aussi dispersés çà & là, dans le corps de la pierre crayeuse, quelques petits silex, & quelques petites silicicalces qui ne sont point des fragments, mais des pieces formées dans les places qu'elles occupent.

Ces observations & ces expériences, me paroissent prouver que ces especes intermédiaires que l'on a quelquefois donné comme des passages d'un genre à l'autre, ou comme des pierres calcaires à demi métamorphosées en silex, ne sont souvent que des mélanges méchaniques d'un genre avec un autre. On voit ici que la terre calcaire a conservé dans ce petrosilex toute sa solubilité dans les acides, & que lorsqu'on l'a extraite du mélange, ce qui reste séparé du fondant qui la rendoit fusible, demeure réfractaire comme le silex pur.

Je puiserai encore dans cette pierre un exemple de l'insuffisance des caracteres extérieurs d'une pierre pour déterminer sa nature, & même pour déterminer seulement si elle est simple ou composée. En effet, dans la silicicalce, les parties calcaires ne sont point combinées avec les siliceuses, puisque l'acide nitreux les extrait avec effervescence sans détruire l'aggrégation de la pierre. Elles sont donc seulement interposées entre les éléments siliceux; cependant l'ensemble qui en résulte, observé même avec une forte loupe, paroît absolument homogene, & doit par conséquent, d'après la regle de la nomenclature lithologique être considéré comme une pierre simple.

Si donc on doit beaucoup de reconnoissance à M. Werner, pour avoir donné aux caracteres extérieurs toute la perfection dont ils étoient susceptibles, il ne faut négliger aucun des moyens qui peuvent nous donner, sur la nature & sur la composition des corps, des lumieres que nos sens seuls sont incapables de nous fournir.

On revoit fréquemment sur cette route, entre Aix & Lambesc, ces mêmes silex renfermés dans la pierre calcaire crayeuse.

§. 1538. Du haut de la montée d'Avignon jusqu'à la poste de St. Cannat, on voyage sur des plateaux élevés & composés de couches calcaires horizontales, extrêmement stériles, & sur lesquelles je n'ai point vu de cailloux roulés.

Plaines calcaires stériles.

En approchant de Lambesc, on monte des couches calcaires dont on suit la pente, & on descend ensuite rapidement à la ville, en suivant aussi des couches inclinées, situées en sens contraire des précédentes. Cette colline a donc la forme d'un dos, ou d'un chevron, forme assez fréquente dans les montagnes calcaires.

Colline calcaire en chevron.

Entre Pont-Royal & Senez, on voit à sa droite, ou à l'Est, une double chaîne calcaire peu élevée & assez uniforme, qui court de l'Est Sud-Est à l'Ouest Nord-Ouest, en relevant ses escarpements du côté du Midi. Cette situation ou celles qui en approchent, sont celles que l'on retrouve le plus fréquemment dans ce pays.

Cependant on voit auprès d'Orgon, des rocs escarpés du côté de l'Est. Ces rocs sont calcaires, & renferment beaucoup de pétrifications, où je distinguai des gryphites & de petites numismales.

§. 1539. A deux lieues & demie d'Orgon l'on rencontre la Durance. Il faut la passer sur un bac, & cette opération donne le tems d'observer & de recueillir les cailloux roulés que charie ce torrent, trop célebre par ses inondations & ses ravages.

Cailloux roulés de la Durance.

Voici la description des plus remarquables d'entre ceux que j'y ai ramassés.

1°. Variolite, *pierre à picot, pierre de la petite-vérole.* Cette pierre est très-connue, elle l'étoit même des anciens. *Histoire Naturelle du*

Variolites.

*Dauphiné*, par M. de FAUJAS, T. I. p. 245. On la diſtingue ordinairement des autres pierres de ce genre, en joignant à ſon nom celui de *la Durance*, parce que c'eſt ſur les bords de cette riviere qu'on la trouve le plus fréquemment & de la plus belle qualité. On a beaucoup varié ſur la nature de la baſe de cette pierre. M. FERBER paroît avoir rencontré le plus juſte, lorſqu'il a dit, que cette baſe étoit la même que celle de *l'ophite* ou *ſerpentino verde antico* des Italiens.

Pâte de la variolite.

EN effet, le ſerpentin antique, lorſqu'il eſt roulé, prend au-dehors une ſurface luiſante & douce au toucher comme les beaux échantillons de cette variolite. Les pâtes de ces pierres ſe caſſent l'une & l'autre en fragments de formes indéterminées, à angles vifs, translucides ſur leurs bords; leur caſſure eſt écailleuſe à écailles extrêmement fines, demi-tranſparentes & blanchâtres, qui ſemblent être des grains différents du fond. Ce fond eſt d'un verd qui tire ſur le noir preſque ſans éclat, l'une & l'autre ſont dures, donnent beaucoup de feu contre l'acier, & ſe laiſſent pourtant un peu entamer à la lime. Leur toucher eſt froid : la denſité de l'ophite eſt de 2, 972, celle de la variolite 2, 934, ſuivant M. BRISSON. On peut donc les regarder comme égales.

LA différence la plus marquée que j'aie pu trouver entre ces deux pierres, eſt celle de leur action ſur l'aiguille aimantée. La pâte de l'ophite l'attire avec force, au lieu que celle de la variolite ne l'attire que foiblement. Mais au chalumeau, l'une & l'autre ſe fondent en un émail noir & brillant, également attirable à l'aimant.

D'APRÈS ces caracteres, qui ſont très-tranchés, & qui ne conviennent à aucun autre genre de pierre, je crois qu'on devroit donner à cette pierre le nom *d'ophibaſe* ou *de baſe de l'ophite*. Dans le premier volume de cet ouvrage, note du §. 185, je l'avois nommée ſchorl en maſſe, & j'avois ſuivi en cela WALERIUS, qui avoit bien reconnu

que

que cette pierre qu'il nomme *basaltes solidus*, formoit la pâte du porphyre verd.

Mais comme le nom de schorl rappelle toujours des pierres crystallisées, & que d'ailleurs cette pierre a dans ses qualités chymiques quelques différences d'avec les schorls, il vaut mieux lui donner un nom propre & indépendant.

Les grains de la variolite sont d'une forme plus ou moins arrondie, inégale & comme mamelonnée par dehors; leur diametre varie depuis 5 ou 6 lignes jusqu'à $\frac{1}{4}$ de ligne. Leur couleur est d'un blanc verdâtre, leur cassure présente des lames triangulaires qui convergent au centre des grains; leur couleur est assez brillante, mais leur éclat a quelque chose de gras; ils sont un peu moins que demi-transparents. Leur dureté paroît la même que celle du fond de la pierre, du moins dans les plus belles variolites, où par le frottement les grains ne s'usent ni plus ni moins que le fond; mais dans celles dont la pâte est moins fine, les grains s'usent moins, & paroissent saillants à la surface. Ils résistent aussi mieux que le fond à la décomposition, ils demeurent saillants à la surface de celles dont la pâte se décompose. Ses grains.

On voit quelques-uns de ces grains entourés de deux zones, l'une blanche, l'autre verte, qui prouvent que la crystallisation du grain a été interrompue, mais qu'ensuite elle a repris son cours.

Ces globules, exposés à la flamme du chalumeau, se fondent en un verre blanchâtre & un peu bulleux, qui a aussi l'œil gras de l'intérieur des globules.

Les crystaux que renferme l'ophite ou porphyre verd opaque, ont en tout les mêmes qualités, le même œil gras, la même translucidité, le même degré de fusibilité : ils n'en différent que par leur forme qui est parallélipede rhomboïdale, tandis qu'elle est globuleuse

dans les variolites. Puis donc que les cryſtaux de porphyre ſont inconteſtablement du feldſpath, ceux de la variolite doivent être auſſi rangés ſous la même dénomination. On voit dans le ſpath calcaire les mêmes différences de formes, qui n'empêchent point une dénomination commune.

J'AJOUTERAI, que d'après les caracteres que j'ai établis, §. 1304. C, ces grains doivent être rapportés à l'eſpece de feldſpath à laquelle j'ai donné le nom de *gras*.

Variétés de cette pierre.

LA deſcription que je viens de donner de cette variolite, ne convient qu'aux variétés dont la pâte eſt la plus dure, car on en voit dont la pâte preſque tendre, ſoit naturellement, ſoit par décompoſition a en-dehors une apparence terreuſe. (1) Dans celles-ci, comme je l'ai dit, cette pâte s'uſe, & les grains dont la dureté eſt à-peu-près toujours la même, demeurent extrêmement ſaillants.

ON en voit auſſi qui ne renferment preſque point de grains, quelques-unes même qui n'en renferment point du tout, & que l'on reconnoît à leur pâte, qui eſt conſtamment la même.

ENFIN on trouve des poudingues compoſés de fragments de variolites, les uns roulés, d'autres anguleux, réunis par une pâte bien remarquable.

CETTE pâte eſt compoſée de la matiere de la baſe & de celle des grains de la variolite; c'eſt-à-dire de feldſpath blanc gras, & d'ophibaze. Ces deux ſubſtances ſont mêlées & entrelacées comme le ſeroient

(1) M. DORTHÈS a ſuivi les changements de couleur que ſubiſſent les variolites en ſe décompoſant. Elles paſſent du verd foncé au jaune par le violet, le rouge & l'orangé. En même tems elles perdent leur dureté, & prennent une odeur d'argille. *Journal de Phyſique* 1786. *T. I. p.* 460

deux matieres visqueuses que l'on auroit mêlées en les pêtrissant ensemble en différents sens, car la pâte de feldspath ne donne là aucun indice de crystallisation.

Il faut donc que des masses de variolites aient été rompues, que quelques-uns de leurs fragments aient été arrondis, & que ces fragments arrondis, mêlés avec d'autres qui ne l'étoient pas, aient été réunis dans le lieu même où se formoit la variolite, & dans des circonstances qui s'opposoient à la crystallisation nécessaire pour la formation des grains.

Au reste, on voit souvent dans ces variolites, des grains réunis, comme ceux d'une petite-vérole confluente. Ce phénomene n'est pas favorable à l'hypothese de M. d'Aubenton, §. 1479, qui les suppose formés chacun à part dans des eaux tournoyantes.

Si on n'en voyoit que deux ou trois réunis de cette maniere, on pourroit croire qu'ils ont tourné ensemble; mais comme l'on en voit souvent de longues files, où chaque grain conflue avec ceux qui le touchent, cette supposition est difficile à admettre.

Ils ne poroissent point non plus comprimés comme ils le seroient, s'ils avoient été appliqués les uns contre les autres, après leur formation, mais ils sont fondus ensemble comme des crystaux, qui se réunissent dans le liquide où ils se forment.

On voit fréquemment dans la pâte de ces variolites, des grains de pyrites sulfureux & brillants. On sait que M. de la Tourette y a trouvé des lames d'argent natif. *Journal de Physique. T. IV. p.* 320.

On y voit aussi des crystaux de ce schorl verd du Dauphiné, que je nomme delphinite. On y trouve enfin fréquemment de petits crystaux, qui paroissent être de hornblende.

Porphyre verd. §. 1339. B. *Porphyre verd.* La pâte de ce porphyre approche aussi de celle de l'ophite; sa couleur est cependant moins belle : c'est un verd qui tire sur le gris foncé : elle prend aussi au-dehors une surface moins unie & moins douce au toucher. Du reste, sa cassure & sa dureté sont les mêmes, mais elle est un peu plus réfractaire, & le verre qu'elle donne est moins dur & moins opaque. Les petits fragments de ce verre sont cependant attirés par l'aimant.

Les cryſtaux de feldspath que renferme ce porphyre, sont comme dans l'ophite, des prismes obliquangles alongés, d'un blanc qui tire un peu sur le verd, d'un éclat gras & laiteux, leur cassure est plus compacte, & présente des lames plus épaisses que le feldspath commun.

Porphyre rouge. §. 1339. C. *Porphyre rouge.* La pâte de ce porphyre est de celles que je nomme *petrosilex primitif.* Dans les cailloux roulés, sa surface est assez unie, presque douce au toucher. Elle se rompt en fragments irréguliers à angles assez vifs, presqu'opaques sur leurs bords. Sa cassure est écailleuse à écailles très-minces, qui vues au microscope, paroissent demi-transparentes & blanchâtres, tandis que le fond est d'un rouge veineux assez foncé.

Cette pâte est plus que demi-dure, elle donne du feu au briquet, & cependant elle se laisse rayer en rose par une pointe d'acier. Elle se fond avec peine au chalumeau en un verre demi-transparent, gris & bulleux, mêlé de quelques points rembrunis, qui sont attirables à l'aimant.

Les grains sont de feldspath, blancs, jaunâtres, rarement cryſtallisés avec régularité, & de la nature grasse des précédents.

Porphyre noir. §. 1339. D. *Porphyre noir.* La pâte de celui-ci est d'un beau noir foncé tirant un peu sur le bleu, sa surface extérieure est assez unie & presque douce au toucher. La cassure finement écailleuse, comme celle

des précédents ; mais ſa dureté un peu moins grande, quoiqu'elle donne quelques étincelles. Elle eſt encore plus réfractaire ; la flamme du chalumeau ne fait que la blanchir & l'émouſſer un peu ſur les bords les plus minces.

Les grains d'un blanc un peu verdâtre n'ont aucune régularité ; ils ſont empâtés dans le fond noir de la pierre, ſous toutes ſortes de formes. Leur caſſure eſt le plus ſouvent écailleuſe : on y voit cependant quelques indices du tiſſu lamelleux du feldſpath, & c'eſt auſſi comme dans les autres du feldſpath gras.

§. 1539. E. *Porphyre brun.* Sa pâte brune, groſſiere, d'un aſpect terreux, eſt cependant aſſez dure. Les grains rarement réguliers, ſont d'un feldſpath gras, un peu compacte & d'un verd d'œillet. Porphyre brun.

§. 1539. F. *Porphyre gris* à pâte de petroſilex, d'un gris verdâtre, renfermant une quantité de cryſtaux de feldſpath gras de la même couleur, quoiqu'un peu plus blancs, quelques pyrites & quelques points noirs ferrugineux. Porphyre gris.

§. 1539. G. *Schiſte porphyrique* à pâte noirâtre couleur de fer, à caſſure écailleuſe & brillante, dure, contenant des cryſtaux de feldſpath ſec blanc, opaque, qui ſe gonfle & ſe fond aiſément au chalumeau, & d'autres cryſtaux de hornblende d'un verd noirâtre aſſez dur. Porphyre ſchiſteux.

§. 1539. H. *Lave rouge porphyrique.* La forme de cette pierre étoit applatie, triangulaire, avec ſes angles & ſa ſurface uſés par le frottement. Cette ſurface eſt d'un rouge violet, pâle, ſans éclat, avec des taches jaunes, irrégulieres, & parſemée de trous arrondis, très-nombreux & très-petits. Elle ſe caſſe en fragments irréguliers, dont les bords un peu déchirés, ſont à angles vifs très-translucides. Sa caſſure eſt à écailles très-fines & médiocrement brillantes, les parties jaunes fondues & empâtées dans le fond rouge, préſentent les mêmes appa- Lave porphyrique.

rences. Les unes & les autres ſont très - dures, donnent beaucoup d'étincelles, & uſent la lime, bien loin de s'en laiſſer entâmer. On y apperçoit quelques parties brillantes, qu'on prend d'abord pour du mica. Mais en les obſervant avec une forte loupe, j'ai reconnu que c'étoient des lames vitreuſes d'une extrême fineſſe.

Les cellules de cette lave ſont vuides, rondes, très-nombreuſes, mais très-petites; les plus grandes égalent à peine un quart de ligne. Ce qui caractériſe encore l'action du feu, c'eſt qu'il y a des endroits où les cellules alongées donnent à la pierre une apparence fibreuſe, & indiquent la direction dans laquelle a coulé la lave; cette direction eſt la même par-tout, & parallele aux deux grandes faces de la pierre.

Elle eſt cependant extrêmement réfractaire; le feu le plus vif du chalumeau ne fait que la blanchir par places, & émouſſer les angles vifs des plus petits fragments. Mais le grand ſcrutateur des volcans, M. de Dolomieu, nous a familiariſés avec l'idée, ſi contradictoire en apparence, d'un feu plus foible que celui de nos lampes & de nos fourneaux, & qui pourtant fait couler des pierres que ces lampes & ces fourneaux ne peuvent pas mettre en fuſion.

J'ai appellé cette lave porphyrique, parce que ſa pâte paroît être, comme celle de divers porphyres, un petroſilex primitif. De plus, on y reconnoît çà & là, quelques faces lamelleuſes qui indiquent des cryſtaux de feldſpath.

Jade.

§. 1539. I. Cette pierre prend au-dehors, en ſe roulant, une ſurface unie, luiſante, un peu graſſe au toucher. Sa caſſure eſt extrêmement écailleuſe, & ſes écailles petites, nombreuſes, demi-tranſparentes, ſemblent des grains ou de mica, ou de ſable. Il faut une forte loupe pour diſſiper cette illuſion. Sa couleur eſt d'un verd d'olive dans quelques endroits, & dans d'autres de la même pierre elle eſt d'un violet pâle.

Elle donne beaucoup de feu contre l'acier, & se laisse pourtant entâmer un peu à la lime, très-tenace ou difficile à casser & assez pesante. Elle se fond au chalumeau en un verre noir luisant; & cette couleur vient de quelques atômes de mine de fer, que l'on apperçoit disséminés dans sa substance.

§. 1539. K. La plupart des granits proprements dits, que l'on trouve roulés sur les bords de la Durance, ont leur feldspath couleur de chair, & de la qualité de ceux que j'ai nommés secs. Ils se fondent assez aisément au chalumeau en se gonflant, non point autant que ceux auxquels M. de Dolomieu attribue avec tant de vraisemblance l'origine des pierres ponces, mais pourtant d'une maniere très-sensible. On en voit aussi dont le feldspath est blanc, quelquefois même un seul morceau en renferme de ces deux couleurs. Le quartz de ces granits est pour l'ordinaire blanc, demi-transparent. Quelquefois au lieu de mica, ces granits renferment de la pierre de corne verte & tendre, dont les parties discernables sont de petites lames concaves d'un côté, & convexes de l'autre. C'est la *chlorite* de Werner. Elle se fond en un émail noir brillant & attirable à l'aimant.

Granits proprement dits.

§. 1539. L. J'ai retrouvé là une espece de granit qu'on voit fréquemment dans les cailloux roulés des environs de Geneve, & qui me fournit l'occasion de relever une des erreurs que renferme l'énumération de ces cailloux dans le premier vol. de ces voyages. Ce granit n'est composé que de deux éléments, de parties blanches & de parties noirâtres. Le mélange de ces deux parties, lorsque leurs couleurs sont bien tranchées, & qu'elles ont l'une & l'autre un certain degré de dureté, forme une très-belle pierre, dont les anciens ont fait souvent usage, & qui est fort connue en Italie, sous le nom de *granitello*. J'ai dit dans la description que j'en ai donné, §. 138. que les parties blanches de ce granit sont du quartz; & Wallerius l'avoit

Granit d'horn-blende & de feld-spath.

dit avant moi, en les nommant *granites quartzo albo & basalte nigro compositus. Sp. 200. vaza.*

Mais j'ai reconnu que ces parties blanches sont du feldspath en masse, qui ne montre que très-rarement des traces de sa crystallisation lamelleuse, & qui par-tout ailleurs a une cassure inégale, peu brillante, un peu translucide sur ses bords, & d'un très-beau blanc de lait, ou tirant quelquefois un peu sur la couleur de rouille. Il se fond au chalumeau en un verre demi-transparent & bulleux.

L'autre élément de ce granit est de la hornblende d'un noir foncé tirant sur le verd. Ce granit est la *sienit* de Werner.

Schistes des mêmes éléments.

On trouve aussi sur les bords de la Durance des fragments roulés d'un schiste composé des mêmes éléments, *sienitschiefer* de Werner.

Granit de jade & de smaragdite.

§. 1539. M. Je revis là, avec plaisir, un granit composé de jade & de smaragdite lamelleuse grise, semblable à celui dont j'avois trouvé des rochers à Musinet & sur la côte de Gênes, §. 1313. A. & 1362.

Dans celui de la Durance, la smaragdite est cependant plus tendre & plus fusible, la flamme du chalumeau la réduit aisément en une scorie noire & brillante. Elle se rapproche donc plus de la hornblende.

Grès verds.

§. 1539. N. Parmi ces cailloux roulés, j'ai trouvé un morceau non roulé, mais à angles vifs, d'une pierre que je ne saurois considérer que comme un grès, quoiqu'elle differe beaucoup des grès ordinaires. Sa surface extérieure est raboteuse, terreuse, brune; on y distingue quelques fragments de quartz, la plupart arrondis; cette pierre se casse en fragments irréguliers & translucides sur leurs bords. On y distingue une pâte qui en fait le fond; cette pâte est d'un verd grisâtre, sa cassure est écailleuse, peu brillante, se raye en blanc, & blanchit au

au chalumeau ſans y ſouffrir preſqu'aucune fuſion. Dans cette pâte ſont renfermés des grains de quartz, la plupart arrondis, d'autres anguleux, les plus gros comme de petits pois, les plus petits preſqu'inviſibles L'enſemble de cette pierre eſt dur, très-cohérent, & donne beaucoup de feu contre l'acier. Elle ne fait aucune efferveſcence avec les acides. C'eſt donc un grès lié par un petroſilex primitif.

§. 1539. O. Poudingue compoſé de fragments de petroſilex noir ſecondaire, les uns arrondis, les autres anguleux, liés par une pâte de grès, dont les grains ſont unis par un gluten argilleux, ferrugineux & calcaire. Poudingue de petroſilex.

§. 1539. P. Pierre calcaire griſe, à caſſure compacte, écailleuſe, qui renferme de petits ſtrombites liſſes, d'une ligne à une ligne ½ de longueur, vuides, diſſéminés dans ſa ſubſtance. Calcaire compacte coquillére.

§. 1539. Q. Autre calcaire à caſſure grenue & un peu caverneuſe, compoſée en entier de la réunion de ſtrombites liſſes de 6 à 10 lignes de longueur, remplis de ſpath calcaire en très-petits cryſtaux. Calcaire grenue coquillére.

§. 1539. R. Autre calcaire compacte, fauve, du genre de celle qui eſt peinte dans *Knorr Sammlung der Merekururdick. T. I, Pl. VII. a f.* 8., mais les lignes rembrunies de la mienne ſe coupent & ſe croiſent ſous différents angles. Calcaire compacte rayée.

§. 1540. Voilà les cailloux les plus remarquables que j'aie ramaſſés ſur les bords de la Durance, dans deux promenades dont ces cailloux étoient le but. Il y avoit outre cela beaucoup de pierres calcaires communes, des quartz, des ſerpentines, des grès, des poudingues, &c. &c.

Origine de ces cailloux.

On demandera maintenant si tous ces cailloux sont des fragments des rochers du haut Dauphiné où la Durance prend sa source. Je répondrai par la négative : quelques-uns sans doute en viennent ; M. de Faujas dit qu'il a trouvé auprès du village de Servieres, les rochers d'où viennent les variolites. Mais plusieurs de ces cailloux ont été transportés d'ailleurs & par des routes différentes. Les grandes révolutions du globe ont charrié & déposé des cailloux de différents genres, dans les vallées & dans les plaines que traverse la Durance ; ce torrent à entraîné les sables & les terres qui étoient mêlés avec ces pierres, les a mises à découvert, & les a ensuite roulées, transportées & mêlangées.

Chartreuse de Bonpas.

§. 1541. En cherchant ces cailloux, je remontai la Durance jusqu'auprès de la Chartreuse de *Bonpas*, située sur sa rive droite au pied d'une colline ; cette colline n'est composée que de bancs de grès tendres, dont on voit en divers endroits les tranches coupées au-dessus de la chartreuse.

De la Durance à Avignon.

§. 1542. Les trois-quarts de lieue qui séparent Avignon des bords de la Durance, sont une plaine extrêmement fertile & bien cultivée. On ne voit là aucun caillou roulé ; le limon que le Rhône, dans ses grands débordements, a déposé sur ces terres les a nivelées & fertilisées, en recouvrant les pierres que les anciennes révolutions avoient charrié là, comme sur les autres plaines de ce pays.

Avignon. Beau point de vue.

§. 1543. On connoît la situation de la ville d'Avignon, les superbes ombrages qui l'entourent, sur-tout du côté du Rhône, mais ce qui m'a frappé le plus, c'est la vue dont on jouit du haut du rocher calcaire sur lequel est bâti le château. On a là sous ses pieds le Rhône, qui, divisé en plusieurs bras tortueux, forme un nombre d'isles couvertes d'arbres & de la plus belle verdure. Il semble que ce sont plusieurs rivieres, qui ici se réunissent, là se séparent pour se

rejoindre encore, & s'entrelacer de mille manieres différentes. On découvre au Couchant des plaines cultivées à perte de vue, & à leur entrée la ville de Villeneuve, qui, située sur la rive escarpée du Rhône forme un effet très-agréable : à l'Est les Alpes de la Provence, & au Midi la ville d'Avignon, dont on embrasse toute l'étendue; ses beaux quais, ses belles promenades, & le bac du Rhône, qui dans un beau jour de fête fourmillent de monde, & sont encore animés par le son du tambourin & par les danses gaies de la Provence.

---

# CHAPITRE XXX.

## *EXCURSION A VAUCLUSE.*

§. 1544. Ce fut en 1776, que j'allai visiter cette célebre fontaine, dans un voyage de plaisir & d'étude, que je fis avec ma famille au travers des volcans de l'Auvergne & d'une partie de la France méridionale.

d'Avignon à l'Isle. En faisant cette route, on traverse à l'Est d'Avignon une plaine en pente presqu'insensible, dont la partie la plus basse & la plus voisine du Rhône est belle & fertile, mais qui en s'éloignant devient stérile & pierreuse.

Variolites de la Durance. Entre les cailloux roulés, je trouvai plusieurs variolites semblables à celles de la Durance; mais quelques-unes, altérées par l'action de l'air & de l'eau, avoient leur surface terreuse, même jusqu'à une certaine profondeur, & comme rouillée. (Voyez sur la décomposition des variolites, le Mémoire de M. Dorthès. *Journal de Physique T. XXVIII; p.* 460.)

Calcaire à gros grains. A une lieue d'Avignon, on laisse à sa droite des carrieres d'une pierre calcaire blanche fort tendre, composée de grains, les uns arrondis, les autres oblongs, d'autres irréguliers, d'une à deux lignes de diametre, à couches concentriques, & réunis par une espece de tuf poreux.

A un quart de lieue de ces carrieres, on traverse un beau & grand

village nommé *Morieres*. Là le terrein s'éleve infenfiblement, & bientôt on arrive au pied d'une colline, fur laquelle il faut monter par un chemin rapide, rempli de cailloux roulés. Cette colline eft couverte de vignes & d'oliviers. On defcend enfuite à *Châteauneuf*, & la route jufqu'à l'Isle, qui eft de deux lieues, paffe fur des fables argilleux qui la rendent très-fatigante.

Les environs de la petite ville de *l'Isle*, réellement fituée dans une isle que forme la Sorgue, & environnée des bras bordés d'arbres de cette jolie riviere, ont été juftement célébrés.

De l'Isle à Vauclufe.

§. 1545. De l'Isle à Vauclufe, on compte deux petites lieues. On traverfe d'abord une plaine couverte de prairies, puis des champs fertiles plantés de mûriers, puis des vignes & des oliviers, qui croiffent fur des débris calcaires. Mais dans quelques endroits ces débris font fi abondants, que les terres ne font ni ne peuvent être cultivées. On paffe enfuite fur des rochers couverts de ces mêmes débris.

Un quart-d'heure avant d'arriver au village de Vauclufe, on entre dans un vallon tortueux, qui arrofé par les eaux vives & claires de la Sorgue, eft extrêmement agréable.

Couches alternatives de grès & de calcaire.

Les premiers rochers que préfente ce vallon, font compofés de couches minces d'une pierre calcaire à gros grains, qui alternent avec des couches de grès plus minces encore. Les grains ou parties difcernables de la pierre calcaire, font compofés de feuillets planes, liffes, & de forme rhomboïdale. Ceux du grès, liés entr'eux par un gluten calcaire, font compofés de parties, les unes anguleufes, les autres arrondies de quartz blanc tranfparent, & de ftéatites jaunâtres ou verdâtres demi-tranfparentes.

Petrofilex à couches concentriques.

§. 1546. On trouve enfuite des rochers de pierre calcaire compacte, dans lefquels on voit des veines & de beaux noyaux de petrofilex

fecondaires, *Hornftein de Werner.* Ces petrofilex font difpofés fur des lignes paralleles entr'elles & aux couches de la pierre. Il y en a de très-grands, d'un pied & plus de diametre, fur cinq à fix pouces d'épaiffeur : car leur forme eft généralement comprimée, à bords arrondis, avec une écorce grife dont l'afpect eft terreux. Quelques-uns de ces noyaux font compofés de couches concentriques ; les unes brunes, les autres grifes. Les brunes font d'une pierre translucide d'un brun de café foncé, d'une caffure qui approche de la conchoïde, prefque liffe & très-peu écailleufe. Les grifes font prefqu'opaques & ont une caffure très-écailleufe à groffes écailles. Les unes & les autres donnent beaucoup de feu contre l'acier ; mais les brunes font plus dures & réfiftent à la lime, au lieu que les grifes fe laiffent entamer ; cependant les unes & les autres fe fondent, quoiqu'avec quelque peine, en une fcorie blanche & bulleufe. Trempées dans l'acide nitreux, les unes & les autres donnent beaucoup de petites bulles, mais les grifes plus que les brunes ; après une longue digeftion dans cet acide, les couches grifes fe trouvent blanchies jufques à la profondeur d'une demi ligne ; là, leur caffure eft plus terreufe, & elles font plus tendres, mais cependant toujours fufibles au chalumeau. Les couches brunes font moins altérées, mais elles le font cependant un peu ; ces deux variétés méritent bien le nom de *petrofillex fecondaire*, mais dans un état de paffage à la filicicalce, §. 1524.

Vis agathifées.

§. 1547. En approchant de Vauclufe, ces gros nœuds difparoiffent, mais on voit à fleur de terre des couches minces de filex, dans lefquelles j'ai trouvé de jolies hélicites ou vis agathifées.

Si je dis agathifées, c'eft pour me fervir de l'expreffion reçue par les amateurs des foffiles, car cette fubftance n'eft point une véritable agathe ; c'eft-à-dire, une calcédoine : elle a bien la demi-tranfparence & la dureté de la calcédoine, mais elle n'en a ni la caffure fcintillante ni l'infufibilité ; fa caffure eft un peu écailleufe, & fes petits éclats fe fondent au chalumeau en un verre bulleux.

Quelques-unes de ces petites vices ont leur teſt ou leur coquille blanche & encore calcaire, tandis que l'intérieur eſt rempli de petroſilex exactement moulé dans ſa cavité, mais il y en a auſſi dont le teſt même eſt devenu petroſilex.

Au reſte, on ſait que ce n'eſt pas là une tranſmutation, mais ſeulement une tranſpoſition. La terre calcaire ne ſe change pas en ſilex, mais elle eſt ſucceſſivement entraînée & remplacée par des parties ſiliceuſes.

On trouve auſſi de petites hélicites avec leurs coquilles blanches & vuides, renfermées dans la pierre calcaire compacte & griſe de ces rochers.

§. 1548. Quand on eſt arrivé au village de Vaucluſe, il faut, pour aller à la ſource, paſſer la Sorgue ſur un pont trop étroit pour les voitures. Il y a un quart de lieue de chemin par un ſentier étroit, ſur des rocailles briſées, un peu fatigantes pour les pieds délicats des Dames, mais elles peuvent trouver au village des ânes très-doux qui leur facilitent cette petite courſe. En allant, on côtoye la Sorgue, ou l'eau de la ſource, qui roule & ſe briſe en écume ſur des rochers couverts de mouſſe. D'autres ſources ſortent du roc de deſſous le ſentier & viennent en bouillonnant joindre leurs eaux à celle de la Sorgue.

Source de Vaucluſe.

La ſource eſt au fond d'une vaſte & profonde caverne, au pied d'un rocher élevé & taillé à pic, qui fait partie d'une enceinte en demi-cercle de rochers auſſi eſcarpés. Les ruines de l'ancien château, ſitué ſur la cime d'un roc en pain de ſucre; d'autres rochers auſſi iſolés, taillés comme de hautes tours, & par derriere une autre enceinte de rochers caverneux, forment un enſemble infiniment ſauvage & pittoreſque.

Dans le moment où nous vîmes la ſource, elle étoit médiocrement haute; elle s'échappoit du fond de ſon réſervoir par des ouvertures

invisibles; mais quand elle est dans toute sa force, ces ouvertures ne lui suffisent pas. Elle se verse par-dessus les bords de la caverne & forme ainsi une belle cascade, qui va se joindre aux eaux échappées par le bas. Les rochers sur lesquels glisse cette cascade étoient donc à sec quand nous vîmes la source, mais ils étoient tapissés d'une mousse verte qui croît sur un fond de *lac lunæ* ou terre calcaire en farine que les eaux y ont déposée. On nous consola de n'avoir pas vu la cascade, en nous disant, que quand la source se verse par-dessus les bords de son réservoir, on ne voit pas la belle caverne chambrée & tortueuse dans laquelle ce réservoir est renfermé.

On nous montra dans l'appartement de M. de Caumont, seigneur de Vaucluse, les portraits de Pétrarque & de Laure.

Le poëte a une belle tête, pleine d'expression & de feu. Laure a de beaux traits, mais beaucoup de roideur.

Les rochers qui forment l'enceinte de la source, & qui, en barrant le fond de la valleé, lui ont mérité le nom de *Vaucluse*, sont tous calcaires.

Leurs couches en général sont à peu-près horizontales; on en voit cependant çà & là, qui sont diversement, & je crois accidentellement inclinées.

---

CHAP. XXXI.

# CHAPITRE XXXI.

## *D'AVIGNON A MONTELIMAR.*

§. 1549. Les 18 lieues de route entre Avignon & Montelimar ne préfentent rien de bien intéreffant pour le minéralogifte, auffi les parcourerons-nous avec rapidité.

En général, le terrein eft couvert jufqu'à une grande profondeur, de cailloux roulés qui le rendent triftement ftérile & monotone, excepté dans les endroits où les alluvions du Rhône ou de quelqu'autre riviere ont recouvert ces cailloux de fable ou de limon. Ainfi les environs d'Avignon font très-fertiles, parce qu'étant bas, le Rhône, dans fes inondations, les a engraiffés de fon limon. Mais entre Sorgue & Bedarides, le chemin paffe fur une hauteur qui n'ayant reçu aucune alluvion, ne montre que ces vilains cailloux. On defcend enfuite, & en approchant de Bedarides & jufqu'au-deffus de Courthézon, les terres fertilifées par la Louvere, ne laiffent prefque plus voir de cailloux roulés. Mais on les retrouve fur la colline de Courtheron, & enfuite prefque fans interruption jufqu'à Orange.

A demi-lieue au Sud-Oueft de Courthézon, on trouve un petit lac d'eau falée; je ne l'ai pas vu, mais M. Guettard en donne la defcription dans fa Minéralogie du Dauphiné, *t.* I, *p.* 187. Il nomme même quelques plantes maritimes qui croiffent fur les bords de ce lac, quoiqu'il foit à 20 lieues de la mer la plus voifine, & qu'on ne trouve point de plante de ce genre dans les pays intermédiaires.

La grande route de Courthézon à Orange, eſt ſur un plateau élevé, couvert de cailloux roulés, au point qu'en bien des endroits on eſt forcé de laiſſer le terrein en friche. Cependant auprès d'Orange, d'induſtrieux cultivateurs ont enlevé ces cailloux en les entaſſant ſous la forme de bancs élevés de 5 à 6 pieds, & le peu de ſable & de terre qui ſe trouvoit dans leurs interſtices, raſſemblé au fond des tranchées que forme l'enlevement des cailloux, permet d'y planter de la vigne.

Je dis que c'eſt le ſable & la terre contenus dans les interſtices de ces cailloux qui ſe raſſemblent lorſqu'on les enleve; car dans cette opération on n'atteint point la bonne terre; en effet, dans les coupures ou naturelles ou artificielles du ſol, on voit que le lit de ces cailloux qui recouvre le pays eſt d'une très-grande épaiſſeur.

Nature de ces cailloux.

§. 1550. Ces cailloux ſont preſque tous d'un quartz dur, fragile, écailleux, qui reſſemble beaucoup à un grès dur tel que celui de Sta. Croce, §. 1370. En effet, il eſt difficile de prononcer ſi c'eſt un grès ou un quartz grenu.

Dans quelques endroits de ces cailloux, on voit des ſolutions de continuité, & les contours arrondis de quelques gros grains; mais dans d'autres endroits du même cailloux on croit voir la pierre abſolument en maſſe & ſans parties diſcernables. Ces vuides remplis d'air peuvent tromper, & faire croire que certains fragments ſont effervescence lorſqu'on les plonge dans un acide; mais ils ſont réellement indiſſolubles, & même une longue digeſtion dans l'acide nitreux ne diminue point leur cohérence. Leur couleur la plus ordinaire eſt griſe, blanchâtre, ſouvent rouillée à l'extérieur; mais on en voit auſſi de jaunes, d'orangés & même d'un aſſez beau rouge.

Parmi ces cailloux de quartz, on voit quelques fragments de bazalte noir de la même nature que ceux de Rochemaure en Vivarais, & qui en viennent très-vraiſemblablement. Et ce n'eſt pas ſeulement

à la ſurface du terrein que l'on trouve ces fragments de bazalte. On en voit auſſi dans les couches les plus profondes de ces amas de cailloux. Ce n'eſt donc pas le Rhône actuel qui les a tranſportés là; ils y ſont venus par les révolutions beaucoup plus anciennes qui ont accumulé ces cailloux.

On voit auſſi parmi ces cailloux roulés quelques petites pierres calcaires, & en particulier quelques amas de ſtrombites, tels que ceux que j'ai trouvés ſur les bords de la Durance. §. 1539. Q.

§. 1551. Je me ſuis ſouvent demandé d'où a pu parvenir cette immenſe quantité de cailloux de quartz que l'on trouve accumulés dans la vallée du Rhône, depuis les plaines qui ſont entre Lyon & le Jura, jusqu'à Avignon & plus bas encore; car ces mêmes quartz ſont, comme je le dirai ailleurs, au moins les ſept huitiemes des cailloux roulés qui couvrent la grande plaine de la Crau. L'origine de ces cailloux de quartz eſt d'autant plus difficile à déterminer, que dans toutes les montagnes qui bordent le Rhône, & même dans les chaînes attenantes à ces montagnes, on n'en connoît aucune d'une certaine étendue qui ſoit en entier de cette pierre, ni même des grès durs non efferveſcents. Doutes ſur l'origine de ces quartz.

On voit bien auprès de la ville d'Orange & ailleurs ſur cette route, des couches & même des collines de grès, mais ces grès ſont beaucoup plus tendres, d'un tout autre grain, & liés par un gluten calcaire qui ſe laiſſe diſſoudre par les acides avec une vive efferveſcence.

Je demande donc ſi ces grès ne ſeroient point les débris de quelques montagnes renverſées & briſées par les dernieres révolutions de notre globe. Ce qui donneroit quelque probabilité à cette conjecture, ce ſont les rochers culbutés de grès durs non efferveſcents que M. Guettard a obſervés en montant de Pierre-Latte à St. Paul trois châteaux. *Minéral. du Dauphiné*, pag. 161. Comme ces rochers ſont dans un état de deſtruction, il eſt bien poſſible qu'il en ait exiſté d'autres qui ſont abſolument détruits.

D'Orange à Donzere.

§. 1552. A deux lieues d'Orange, on paſſe devant la petite ville de Mornas, & l'on voit au-deſſus de la ville des rochers eſcarpés, compoſés de couches horizontales, que M. GUETTARD dit être calcaires, *N°. p.* 179. Mais à Montdragon qui n'eſt pas loin de là, on en trouve qui ſont de grès tendres à gluten calcaire.

UN peu au-delà de Montdragon, la route s'éloigne des rochers, & on voyage dans une plaine de ſable & de cailloux roulés, déſignée par M GUETTARD ſous le nom de *baſſin de Donzere & de Montdragon.* Cette plaine ou cette vallée, eſt bordée à l'Eſt par les baſſes montagnes du Dauphiné, & à l'Oueſt par le Rhône, au-delà duquel s'élevent les montagnes du Languedoc.

Pierre-Latte.

AU milieu de cette plaine, à 4 lieues de Montdragon, on trouve une ville dominée par un rocher iſolé, dont la cime applatie, a fait donner à cette ville le nom de *de Pierre-Latte* ou *Pierre-Large*, M. GUETTARD dit que ce rocher eſt de nature calcaire, & il eſt vrai que la pâte en eſt calcaire : mais cette pâte renferme auſſi beaucoup de gros grains roulés de quartz & de petroſilex mélangés avec des débris de coquillages.

Colline de Donzere.

LE baſſin ſe termine à Donzere, qui eſt bâtie au pied d'une colline ſur laquelle paſſe le grand chemin. Cette colline a pour noyau un rocher calcaire mêlé des débris de coquillages. On ne voit ce rocher à découvert que vers le haut de la colline, où ſes couches aſſez inclinées, montent du côté du Sud-Oueſt ou du Sud-Sud-Oueſt. Mais dans le bas de la colline, des deux côtés, & ſur-tout du côté du Midi ou de Donzere, ce rocher eſt maſqué par un entaſſement de cailloux roulés diſpoſés par couches. Dans quelques-unes de ces couches, ces cailloux englutinés entr'eux, forment une eſpece de poudingue groſſier. On voit là clairement que ce rocher exiſtoit avant la débacle qui a charrié ces cailloux, & qu'en rallentiſſant le courant, il a cauſé leur accumulation.

§. 1553. Après avoir passé cette colline, on se trouve dans un bassin à fond plat, semblable au précédent, M. Guettard l'a décrit dans sa *Minéralogie du Dauphiné, p.* 106 & *suiv.* sous le nom de *bassin de Montelimar.* Il est aussi bordé à l'Est par des collines peu élevées, mais qui s'élevent graduellement en s'approchant des Alpes. A l'Ouest, il est borné par le Rhône, au-delà duquel on voit les montagnes du Vivarais former une chaîne assez uniforme, d'environ 200 toises de hauteur, en se terminant du côté du fleuve par des escarpements assez rapides. On commence à distinguer les bulles noires basaltiques de Roche-Maure, mais on les voit encore mieux lorsqu'on a passé Montelimar. Bassin de Montelimar.

Dans sa description du bassin de Montelimar, M. Guettard observe trois objets intéressants pour les Minéralogistes. Objets intéressants dans ce bassin.

Premierement, les débris de basalte, en second lieu les fragments de tripoli que l'on trouve mêlés parmi les cailloux roulés, & enfin des geodes, ou comme il les appelle, des bezoards ferrugineux qui se trouvent dans des carrieres de sable. Je n'ai point vu ces geodes, ainsi je n'en parlerai pas; mais je dirai un mot des basaltes que j'ai vus, & je m'arrêterai un peu plus sur le tripoli.

§. 1554. On est étonné de trouver des fragments de basalte sur la rive gauche du Rhône, & même à plus d'une lieue de distance de ses bords, lorsqu'on sait qu'il n'existe sur cette rive, ni volcans, ni montagnes basaltiques. Et ce ne sont pas seulement des débris, mais des colonnes ou des fragments de colonnes, du poids de plusieurs quintaux. Fragments de basalte.

M. Guettard cherche à expliquer ce fait, en prouvant que le Rhône à passé autrefois beaucoup plus près de Montelimar qu'il ne fait aujourd'hui, & peut-être même à l'Est de cette ville. Mais cette

ſuppoſition, lors même qu'on l'admettroit, ne nous aideroit point à comprendre comment les baſaltes du Vivarais, qui ſe ſeroient alors trouvés à une lieue de diſtance du Rhône auroient pu rouler, non-ſeulement juſqu'à Montelimar, mais même fort à l'Eſt de cette ville, & beaucoup au-deſſus de ſon niveau. Il eſt bien plus vraiſemblable, que lors de la grande débacle, les eaux qui deſcendoient avec une grande violence par-deſſus les montagnes du Vivarais, ont entraîné ces baſaltes juſques dans les lieux où on les trouve. En effet, il faut un courant beaucoup plus grand & plus puiſſant que celui du Rhône, pour les avoir portés à des hauteurs, que le Rhône n'a ſûrement jamais pu atteindre. C'eſt bien auſſi le ſentiment de M. de Faujas.

Au reſte, quoique l'on trouve de ces fragments de baſalte juſqu'à une demi-lieue au Nord de Montelimar, ils ſont cependant beaucoup plus fréquents au Midi, & on en voit à de beaucoup plus grandes diſtances. Ce qui prouve que le courant qui les entraînoit deſcendoit dans cette direction.

Tripoli de Montelimar.

§. 1575. Les fragments de tripoli ſe trouvent auſſi épars dans les cailloux roulés des environs de Montelimar. Celui que j'ai trouvé à tous les caracteres extérieurs que M. Werner attribue à cette ſubſtance, ſous le nom de *trippel*. Sa couleur eſt d'un roux tirant ſur le fauve ; il eſt un peu plus dur & plus rude au toucher que celui de Corfou, mais ſa caſſure eſt également terreuſe, & tache un peu le drap contre lequel on le frotte.

Comme je cherchois à connoître la raiſon de ſa légereté, je l'obſervai au grand jour & avec une forte loupe, je vis qu'il étoit criblé d'une quantité de trous extrêmement petits. Les plus grands n'ont qu'une dixieme de ligne de diametre, & il y en a de dix fois plus petits. Ces trous ſont parfaitement cylindriques, ils paroiſſent, ou ronds, ou elliptiques, ou en gouttieres, ſuivant que la caſſure de la

pierre les présente coupés perpendiculairement, obliquement, ou parallelement à leur axe; leurs parois intérieures paroissent lisses & compactes. On en voit qui ont dans leur intérieur un axe cylindrique libre, qui ne touche nulle part les parois du cylindre qui les renferme. Sans doute cet axe est adhérent au fond du cylindre, mais je n'ai point pu observer les extrêmités de ces cylindres creux; ils s'enfoncent dans la pierre, où ils se croisent sous toutes les directions imaginables, & on ne voit point comment ils se terminent. Cette substance ne paroît subir aucune altération dans l'acide nitreux. La flamme du chalumeau blanchit ce tripoli comme celui de Corfou, & les change également, l'un & l'autre, en une scorie bulleuse & demi-transparente.

Le tripoli de Corfou a aussi des pores cylindriques du même diametre, mais beaucoup moins fréquents que celui de Montelimar.

Les fragments roulés de tripoli que l'on trouve aux environs de Morat, & dont M. Berthout van Berchem a eu la bonté de m'envoyer des échantillons, & une autre variété plus grossiere, que j'ai trouvé moi-même auprès de Geneve, ont aussi des pores cylindriques, mais beaucoup moins réguliers que celui de Montelimar.

§. 1556. Ces pores cylindriques sembleroient favoriser l'opinion de M. Garidel, qui regarde le tripoli comme le résultat de l'altération d'un bois fossile. *Mém. des savans étrangers. T. III.* On pourroit en effet dire que ces pores sont les trous des vers qui ont rongé ce bois. Mais tette opinion a été combattue, & paroît avec raison avoir été abandonnée par les Minéralogistes. Ces mêmes pores sembloient aussi favoriser l'origine volcanique de cette substance, origine fondée sur les observations de M. Fougeroux de Bondaroi, *Acad. des Sciences* 1769 *p.* 276, & sur laquelle M. Kirwan croit qu'on ne doit avoir aucun doute. Cependant M. Guettard a donné dans sa minéralogie du Dauphiné la description d'une montagne voisine de Montelimar qui renferme des couches de tripoli, & dont il seroit possible que

Diverses opinions sur le tripoli.

celui que j'ai trouvé ait été détaché. Or, d'après cette description, il est bien certain que cette montagne n'a point subi l'action des feux souterreins. Il seroit cependant possible que les eaux eussent pris cette terre dans un endroit où elle auroit été préparée par les feux souterreins, & l'eussent ensuite transportée sur cette montagne. Mais d'un autre côté, on pourroit dire qu'il est également possible que le tripoli se soit trouvé tout formé dans les endroits où on l'a vu mélangé avec les produits des feux souterreins.

Tripolis de différente nature.

§. 1557. Dans ce conflit d'opinions & de possibilités contradictoires, je crois d'abord que l'on peut regarder comme certain, qu'il y a des tripolis de natures, ou au moins de structures très-différentes, celui par exemple, qui vient de Riom en Auvergne, est bien certainement un schiste qui a subi l'action du feu.

Tripoli schisteux.

Premierement, c'est incontestablement un schiste, ses feuillets quoique très-minces, sont parfaitement distincts, plans, paralleles entr'eux, & cependant sa cassure terreuse a tous les caracteres de celle du tripoli; de plus sa couleur de brique, ici jaune, là rougeâtre, l'œil & le toucher sec d'une matiere calcinée, & enfin certaines boursoufflures que l'on voit en quelques endroits, indiquent assez clairement l'action du feu. On ne découvre cependant aucun pore dans son intérieur.

Dans l'espérance de trouver quelque morceau de cette substance, qui me donneroit des lumieres sur sa nature, j'en fis prendre un sac chez un marchand droguiste, & je l'épluchai avec soin. Je trouvai là quelques fragments d'un très-beau noir, & dont la structure étoit d'ailleurs la même que celle des rouges. Ce sont ceux dont M. Guettard parle dans son Mémoire. *Acad. des Sciences* 1757 *p.* 177. Ces morceaux noirs deviennent rouges par l'action du feu, & j'en trouvai dans le même sac des fragments, noirs à une de leurs extrêmités, rouges à l'autre, & qui dans l'intervalle passoient par toutes les nuan-

ces

ces intermédiaires. Je ne saurois donc douter que cette espece de tripoli n'ait subi l'action du feu, mais une chaleur lente, douce, telle que celle des mines de charbon en état de combustion plutôt qu'une fusion telle que celle des volcans proprement dits. Car la structure, je le répete, de la pierre noire, qui paroît n'avoir point été brûlée, est la même que celle de la rouge qui paroît l'avoir été. Il paroît cependant que l'action du feu le rend plus propre à polir les pierres & les métaux, car les ouvriers qui l'emploient rebutent absolument les morceaux noirs, & n'achetent que ceux qui sont rouges ou jaunes.

§. 1558. La terre pourrie d'Angleterre, qui est bien sûrement une espece de tripoli, *trippela cariosa*, n'est pas du tout poreuse, & n'a que de très-légers indices de structure schisteuse. J'en ai aussi trouvé au bord du Rhône un morceau de couleur fauve, d'une douceur & d'une finesse singuliere, qui ne montre ni pores ni aucune apparence de tissu feuilleté. Tripoli en masse.

§. 1559. Mais le tripoli de Corfou, connu dans le commerce sous le nom de tripoli de Venise, semble intermédiaire entre les especes schisteuses & celles qui ne le sont pas; car quoiqu'il ne se sépare point par feuillets comme celui d'Auvergne, on y voit pourtant des traits paralleles de couleurs différentes, qui indiquent une formation analogue à celle des schistes. Espece intermédiaire.

§. 1560. Lorsqu'on observe, au microscope, à un jour favorable ces différentes especes de tripoli, & en particulier celui de Venise, on voit qu'il est composé de grains transparents & très-fins. D'un autre côté l'analyse chymique prouve que la terre siliceuse forme les neuf dixiemes de cette substance, *Kirwan*, *p.* 85. Enfin elle se comporte au chalumeau exactement comme le petrosilex primitif. Il me paroît donc prouvé que c'est un sable petrosiliceux extrêmement fin, lavé & déposé par les eaux sous la forme de feuillets, ou de couches plus Conclusion.

ou moins épaiſſes, & qui ſuivant la nature des matieres qui lui ſervent de gluten, a eu, ou n'a pas eu beſoin de l'action des feux ſouterreins pour déſunir ſes parties & les rendre propres à l'uſage qu'on en fait dans les arts. C'eſt auſſi l'opinion de M. de Born. *Voyez le catal. des foſſiles de Mlle. de* Raab. M. Haidinger range auſſi le tripoli parmi les grès, *ſyſtematiſche einth. der gebirgſarten, p.* 29.

Cailloux roulés.

§. 1561. Je terminerai ce chapitre par la deſcription d'un ou deux cailloux roulés remarquables que j'ai trouvés auprès de Montelimar.

Porphyre violet.

I. Porphyre à pâte de petroſilex d'un violet vineux, dont la caſſure eſt ſcintillante & à écailles très-fines. Cette pâte eſt très-dure & très-réfractaire, les bords des petits fragments blanchiſſent pourtant & donnent quelques indices de fuſion à la flamme du chalumeau.

Cette pâte renferme des cryſtaux rhomboïdaux de feldſpath gras; blancs, ici laiteux, là tirant ſur le verd.

Porphyre à pâte compoſée.

§. 1562. II. Cette eſpece de porphyre eſt très-remarquable. Sa pâte eſt compoſée d'un mêlange de grains extrêmement petits. Les uns blancs, les autres noirâtres, dont l'enſemble forme une couleur griſe obſcure. Le roulement a donné, extérieurement, à cette pierre une eſpece de poli qui la rend un peu luiſante à l'œil, & un peu douce & froide au toucher. Au-dedans, ſa caſſure eſt ſcintillante, & quand on l'obſerve avec une forte lentille, on y diſtingue de très-petits grains à facettes brillantes, les uns noirs, les autres blancs; les facettes ſont planes, unies, & leurs formes paroiſſent rhomboïdales. Cette pierre donne des étincelles contre l'acier, & cependant une pointe du même métal y imprime une raye blanchâtre. Au chalumeau, cette pâte ſe fond aiſément en une ſcorie demi-tranſparente, mêlée de brun & de blanc, à raiſon des grains, dont les verres retiennent les couleurs. D'après ces caracteres, il paroît que les grains noirs ſont de hornblende, & les blancs de feldſpath.

Les cryſtaux que renferme cette pâte, ſont des rhomboïdes de feldſpath gras, d'un gris blanchâtre.

Ce que cette pierre a encore de remarquable, c'eſt qu'à une de ſes extrêmités, elle ſe change en un ſchiſte rayé de blanc & de brun, dont les feuillets blancs plus épais que les bruns, ſont de feldſpath grenu, ou confuſément cryſtalliſé, & les bruns ſont une eſpece de pierre de corne. En obſervant enſuite le porphyre, même avec beaucoup de ſoin, j'apperçus au-dehors quelques indices d'un tiſſu ſchiſteux, dont les traits ſont parallèles à ceux du ſchiſte évident de ſon extrêmité. Mais dans la caſſure, on ne voit aucune trace de cette forme ſchiſteuſe. Ces variations ſont parfaitement conformes au ſyſtême de M. de Dolomieu ſur la formation des roches.

Lave violette ou plutôt variolite dure.

§. 1563. III. Cette pierre, que je regarde comme une variolite, mais qui pourroit être conſidérée comme une lave, a au-dehors une ſurface inégale, un peu rude, un peu caverneuſe, d'un violet tirant ſur le gris avec quelques taches blanches ou jaunes. Elle ſe caſſe en fragments irréguliers obtuſangles & opaques, même ſur leurs bords. Sa caſſure eſt compacte, un peu inégale, à écailles très-fines & blanchâtres qui lui donnent un aſpect ſcintillant, quoique le fond n'ait preſqu'aucun éclat. Ce fond eſt d'un violet foncé tirant ſur le noir. Cette pâte eſt dure, donne beaucoup d'étincelles, & ſe laiſſe pourtant un peu attaquer à la lime. Elle ne ſe fond que difficilement au chalumeau en un verre brun demi-tranſparent, mêlé de quelques bulles & de quelques parties blanchâtres. Elle agit foiblement ſur l'aiguille aimantée. C'eſt donc un petroſilex primitif mêlé de fer.

Les cellules, dont la totalité forme à peine le quart du volume de la pierre, & qui ont depuis une ligne jusqu'à un $\frac{1}{4}$ de ligne de diametre, ſont de formes généralement arrondies. Ces cellules ſont toutes remplies de ſpath calcaire, compoſé de lames rhomboïdales qui n'ont aucun rapport avec la forme de la cavité qui les renferme.

Mais outre le ſpath, ces cellules contiennent encore une autre ſubſtance. En effet, lorſqu'on tient un morceau de cette pierre plongé dans un acide juſqu'à ce que l'efferveſcence ait ceſſé, & qu'ainſi le ſpath calcaire ait été entiérement diſſout, on voit les parois des grandes cellules entiérement tapiſſées de petits cryſtaux blancs brillants, quelquefois tranſparents, qui vus à la loupe montrent une forme cubique, qui ſe fondent aiſément au chalumeau en une ſcorie blanche & bulleuſe, & qui par conſéquent ſont de zéolite.

Grès rouge ſchiſteux.

§. 1564. IV. Ce grès roulé eſt extérieurement rude, ſans éclat, d'un rouge vineux. Intérieurement il eſt d'un beau rouge tirant ſur le violet, à grains extrêmement fins, entre leſquels on voit briller de petites lames de ſpath calcaire. Il fait une vive efferveſcence avec l'acide nitreux, & laiſſe enſuite un ſable compoſé de grains de quartz blancs tranſparents, à angles vifs, & de quelques grains de feldſpath, reconnoiſſables au chalumeau par leur fuſibilité; le tout mélangé d'une terre rouge très-ſubtile, à laquelle ce grès doit ſa couleur.

Ce grès eſt ſur-tout remarquable par ſon tiſſu ſchiſteux, à feuillets plans & très-fins, quelques-uns de moins d'un quart de ligne, adhérents entr'eux; mais marqués à leur ſurface par une eſpece de vernis gris d'un éclat métallique, comme ſi cette ſurface avoit été frottée avec de la plombagine. Cette couche brillante eſt extrêmement mince, & il n'en paroît aucun veſtige ni au chalumeau ni dans l'acide nitreux.

# CHAPITRE XXXII.

## *EXCURSION DE MONTELIMAR AU CHATEAU DE GRIGNAN.*

§. 1565. Tous ceux qui ne font pas étrangers à la littérature Françoife, doivent connoître le château de Grignan par les lettres de Mde. de Sévigné. Et ceux qui ont fenti vivement le mérite de ces lettres, doivent comprendre comment on peut defirer de connoître le lieu qu'a habité leur auteur, & qui étoit fi fouvent l'objet de fes penfées. Introduction.

C'est ce fentiment qui infpira à ma femme, avec qui je voyageois en 1787, le defir d'aller à Grignan, & je me fis un vrai plaifir de l'y conduire.

Mes voyages fur les hautes Alpes, les feuls que j'aie faits fans elle, lui caufent tant de peines & d'inquiétudes; & dans ceux même où j'ai le bonheur de l'avoir pour compagne, nos ftations, calculées pour l'étude de l'Hiftoire Naturelle, l'expofent fi fouvent à de mauvais gîtes, & à d'ennuyeux féjours, que je me trouvai fort heureux de pouvoir à mon tour les diriger d'une maniere qui lui fût agréable. Mais croiroit-on que le voyage de Grignan foit difficile & prefque dangereux. C'eft prefque toujours à Montelimar que l'on prend des chevaux pour y aller. Cependant il y eut entre les poftillons de longs débats fur la route qu'ils nous feroient prendre. Enfin il fut décidé que nous fuivrions jufques à deux lieues de Montelimar la grande route de Marfeille, & que là nous prendrions la traverfe. Nous fuivîmes donc cette route,

& nous la quittâmes vis-à-vis d'un hameau nommé *Colombier*. Là nous tirâmes à l'Eſt, nous vînmes auprès des granges de Maloubret, & nous entrâmes dans une grande plaine couverte d'une brouſſaille de chênes verds, de genevriers & de buis, où la route étoit à peine indiquée. Nous voyageâmes pendant une heure dans cette plaine juſqu'à la grange de Treillat, ſituée ſur le penchant d'un ravin dans lequel nous deſcendîmes, & dont nous ſuivîmes le fond. Tout ce pays eſt couvert de débris calcaires anguleux; je n'y vis aucun caillou étranger, mais beaucoup de ſilex formés dans la terre calcaire, les uns opaques, les autres demi-tranſparents diverſement colorés, quelques-uns même aſſez beaux. En ſuivant ainſi le fond de ce vallon par un mauvais chemin, ſillonné par de profondes ornieres dans un ſable argilleux, nous vînmes en 4 heures $\frac{1}{2}$ depuis Montelimar au petit bourg de Vallaurie. Là il fallut faire rafraîchir les chevaux pendant que nous mangions une omelette dans un méchant cabaret.

De Vallaurie à Grignan.

§. 1566. Après cette halte frugale, nous ſuivîmes encore le fond du même vallon ſur du ſable ou des grès tendres, d'un rouge ſingulierement vif, & recouverts çà & là de débris calcaires & de ſilex.

Petroſilex à écorce.

Là encore, je trouvai des nœuds naturellement arrondis de petroſilex, dont l'écorce de 6 lignes à un pouce d'épaiſſeur, étoit griſe preſqu'opaque, tandis que le noyau concentrique à cette écorce étoit fauve & demi-tranſparent. L'un & l'autre donnoient des étincelles à l'acier, beaucoup de bulles dans l'acide nitreux, & ſe laiſſoient fondre au chalumeau. J'y trouvai auſſi des fragments d'un beau ſilex demi-tranſparent, homogene, d'un beau gris de perle, approchant de la calcédoine. Ce ſilex ne donnoit point de bulles dans l'acide nitreux, & cependant ſes éclats très-minces ſe laiſſoient fondre au chalumeau en un verre blanc & bulleux.

Au bout de trois quarts de lieue de route dans ce vallon, nous commençâmes à monter par un chemin, d'abord pavé, puis fangeux,

puis ſur le roc. Ce roc, dont eſt compoſé tout le plateau de Grignan, eſt rempli, je dirois preſque compoſé, de débris de coquillages; il eſt cependant mêlé çà & là de fragments d'une pierre calcaire plus compacte & de petroſilex. Dans cet endroit, le chemin étoit ſi mauvais, que ſans une extrême imprudence on ne pouvoit pas demeurer en voiture. Il fallut donc faire à pied près d'une demi-lieue. Depuis le hameau de Caroir le chemin fut un peu moins mauvais. Il paſſe là au pied d'une colline argilleuſe, blanchâtre, en décompoſition. Enfin en 2 heures un quart de marche, lente à la vérité, nous arrivâmes au village ou à la petite ville de Grignan.

§. 1567. Le château, ſitué au-deſſus du village, préſente de loin un aſpect très-ſingulier; il occupe la cime d'une eſpece de montagne iſolée au milieu d'un grand plateau nud & pelé. C'eſt un édifice énorme, de forme irréguliere, guindé ſur des murs de terraſſe d'une hauteur prodigieuſe. Au pied de ces murs ſont entaſſées les maiſons de la petite ville de Grignan, toutes renfermées par une muraille flanquée de tours. Il eſt difficile d'imaginer quelque choſe de plus triſte & de plus extraordinaire. Château de Grignan.

Nous eûmes le plaiſir de rencontrer, à l'entrée de la ville, M. Genton de St. Paul-trois-châteaux, connu par un ouvrage peu volumineux, mais intéreſſant ſur les foſſiles du bas Dauphiné. J'avois le bonheur d'être en correſpondance avec lui, & il avoit bien voulu venir nous attendre à Grignan. On monte de la ville au château par un chemin qui tourne autour de la montagne; il eſt pavé, rapide, mais pourtant praticable aux voitures. L'entrée du château a quelque choſe de triſte, mais d'impoſant. Une grille de fer renferme une grande cour pavée de pierres plattes, dont les joints étoient remplis d'herbes, & terminée par une façade & des ailes très-exhauſſées qui étoient ſinon dégradées, du moins rembrunies par le tems,

D'APRÈS l'obſervation du barometre, je trouvai le rez de chauſſée du château élevé de 480 pieds au-deſſus de Montelimar.

M. de MUY, ſeigneur du lieu, étoit abſent, mais ſon agent, M. VIGNE, qui avoit été prévenu par M. GENTON, nous reçut avec beaucoup de politeſſe. Il nous donna des lits dans le château, & ma femme eut le plaiſir de coucher dans la chambre de Mde. de SÉVIGNÉ.

NOUS vîmes là ſon portrait. C'eſt celui d'une femme blonde, dont les traits aſſez réguliers n'annoncent pas la vivacité du ſentiment avec laquelle elle s'eſt peinte elle-même dans ſes lettres. Le portrait de Mde. de GRIGNAN repréſente une belle perſonne; ſa phyſionomie eſt douce & agréable, de même que celle de ſon petit-fils, le dernier des Adhémars.

LE lendemain, avant de partir, nous fîmes le tour des terraſſes qui environnent le château; la vue eſt fort étendue, mais ſans agrément & ſans intérêt. D'abord c'eſt l'immenſe plateau que domine le pain de ſucre, dont le château occupe le faîte. Ce plateau eſt d'une pierre calcaire nue, ſans eaux, ſans prairies, parſemé ſeulement çà & là de champs d'une terre rougeâtre, de quelques oliviers & de quelques chênes verds bien petits, bien clair-ſemés; puis dans l'éloignement, des collines tout auſſi pelées & ſans phyſionomie. En faiſant le tour du château, je remarquai avec ſurpriſe, que les vitres du côté du Nord étoient preſque toutes briſées, tandis que celles des autres faces étoient entieres. On me dit que c'étoit la biſe qui les caſſoit; cela me parut incroyable; j'en parlai à d'autres perſonnes, qui me firent la même réponſe; & je fus enfin forcé de le croire. La biſe ſouffle là avec une telle violence qu'elle enleve le gravier de la terraſſe, & le lance juſqu'au ſecond étage avec aſſez de force pour caſſer les vitres. On comprend donc que Mde. de SÉVIGNÉ pouvoit, ſans affectation, plaindre ſa fille d'être expoſée aux biſes de Grignan.

§. 1568.

§. 1568. Mais ce que nous vîmes avec le plus de plaisir, ce sont les grottes de Roche-Courbiere. On y va en une demi heure de promenade depuis le château. Là, au pied d'une petite colline ombragée par des chênes & des yeuses, on trouve des couches horizontales d'une roche calcaire, qui dans un espace assez étendu, forment une saillie de près de 30 pieds. Ces couches se soutiennent sans appui comme les nôtres de Monetiers, §. 254, par la seule force de leur cohésion. On a applani le terrein qui est au-dessous, on y a pratiqué un réservoir où se rassemblent les eaux fraîches & limpides qui distillent du rocher : on a taillé dans le roc, des tables & des bancs, sans que pourtant l'art se fasse sentir. A quelques pas de-là, d'autres grottes semblables, mais moins grandes, servent d'entrepôt pour le service lorsqu'on veut y dîner. Cette retraite, entourée de beaux arbres, présente un abri & une fraîcheur délicieuse dans un pays aride; & comme les grottes sont un peu élevées, on y jouit d'une vue demi-rasante qui n'est point sans agrément. Roche-Courbiere.

Les couches qui forment la voûte supérieure de ces grottes sont de cette pierre calcaire, composée presqu'en entier de débris de coquillages, sur laquelle est bâti le château, & qui forme, comme je l'ai dit, la surface du plateau qu'il commande. Mais le plancher & les parois des grottes sont de sable ou d'un grès tendre qui a commencé par s'ébouler, & qui a rendu ensuite faciles toutes les excavations qu'on a voulu faire.

§. 1569. En quittant Roche-Courbiere, nous ne retournâmes ni à Grignan ni à Montelimar; mais comme nous allions à Marseille, nous fûmes coucher à Orange. Nous passâmes près du château de Beaumes, & par le village du Bouchet, d'où nous vînmes en 4 heures depuis Roche-Courbiere au village de Ste. Cécile où nous fîmes rafraîchir nos chevaux, & de-là en 3 heures à Orange. De Grignan à Orange.

Cette route, quoique mauvaise par places, l'est cependant incom-

parablement moins que celle de Montelimar, & au moins n'y a-t-il nulle part aſſez de dangers pour que l'on ſoit obligé de mettre pied à terre.

Pour la minéralogie, ces deux routes ſe reſſemblent aſſez, ce ſont toujours des couches calcaires à-peu-près horizontales, plus ou moins mêlangées de débris de coquillages & de grès tendres & argilleux.

# CHAPITRE XXXIII.

## *DE MONTELIMAR A TAIN. CAILLOUX ROULÉS DE L'ISERE.*

§. 1770. LA route de Montelimar à Loriol eſt variée & très-agréable; on côtoye d'abord à droite, ou à l'Eſt, la colline calcaire au pied de laquelle eſt bâtie la ville de Montelimar, & à gauche la plaine terminée par le Rhône, toujours bordé de l'autre côté par les montagnes calcaires du Vivarais. On diſtingue très-bien au pied de ces montagnes les buttes noires baſaltiques, le village & le château de Rochemaure. On découvre auſſi plus avant dans le pays la montagne volcanique de Chenavari, dont la ſommité ſurpaſſe toute cette liſiere de montagnes. De Montelimar à Loriol.

DANS mon voyage de 1776, j'eus le plaiſir de faire connoiſſance à Montelimar avec M. de FAUJAS, qui eut la bonté de me mener en Vivarais, & de me faire voir ces montagnes dont il a donné la deſcription dans ſon grand & bel ouvrage ſur les volcans.

C'EST à demi-lieue, ou trois quarts de lieue de Montelimar qu'un Botaniſte qui vient des pays ſeptentrionaux, voit d'une maniere diſtincte & tranchée commencer le regne des productions méridionales. C'eſt-là, ou près de-là qu'il voit pour la premiere fois croître ſauvages & en plein air, les *guainiers*, les *chênes verds*, les *grenadiers*, les *porte-chapeaux*, la *lavande*, le *theim*, le *gent ſpiniſloræ*, *&c. &c.* C'eſt ſur des rochers calcaires, qui paroiſſent au jour, que ſe montrent ces productions; car c'eſt une obſervation très-générale que les plantes Plantes méridionales.

un peu délicates pour les pays où elles croissent, & en particulier les plantes toujours vertes résistent mieux au froid sur des rochers, & en général sur des terreins secs, que dans des fonds & sur des terres argilleuses.

On voit à plusieurs reprises, entre Montelimar & Loriol, des couches horizontales ou peu inclinées de pierres calcaires compactes, entre lesquelles sont interposées des couches minces terreuses.

La petite ville de Loriol, à 4 lieues de Montelimar, est située au pied d'une colline de sable & de cailloux roulés. J'eus le plaisir de voir là M. Blancard, qui me donna de très-jolis oursins pétrifiés dans une pierre calcaire compacte des environs de Loriol.

De Loriol à Livron. §. 1571. A un grand quart de lieue de Loriol, on traverse la Drome sur un très-beau pont, construit avec une espece de marbre ou de pierre calcaire grise, compacte, d'une très-belle qualité. Cette petite riviere ne charrie presque d'autres cailloux que du genre calcaire.

Immédiatement après, on passe au pied d'une colline sur laquelle est situé le village de Livron. J'ai eu la curiosité de monter sur cette colline, ses bancs, du côté du Nord, sont calcaires, à-peu-près horizontaux, peu épais, souvent rompus, & alternant avec une espece de schiste tendre argilleux, ici gris, là brun ou noirâtre. On voit dans la pierre calcaire quelques débris de coquillages minces, dont on ne peut point reconnoître le genre. Mais en cherchant avec un peu plus de soin que je ne pus le faire, M. Blancard y a trouvé des oursins & des cornes d'ammon. Divers endroits de la colline, les derrieres sur-tout, du côté de l'Est, sont recouverts de graviers & de petits galets.

On a une très-belle vue du haut de cette colline, en particulier de l'angle au Sud-Ouest, au-dessus du pont de la Drome. Le cours du Rhône

que l'on ſuit à de très-grandes diſtances, la plaine qu'il arroſe, entrecoupée de collines, & le cours de la Drome, que l'on voit depuis ſa ſortie des montagnes juſqu'à ſa jonction avec le Rhône, forment des points de vue auſſi agréables que variés.

§. 1572. De Livron à Valence, on voyage continuellement dans des chemins qui paroiſſent d'abord ſe diſtinguer par leur largeur, leur rectitude, & les arbres qui les bordent, mais fatigants par leurs profondes ornieres, & mortellement ennuyeux par leur monotonie. De Livron à la Paillaſſe.

Toute cette plaine eſt couverte de cailloux roulés, moins nombreux auprès de Livron, dont la colline qui ſe prolonge au Nord du village, a préſervé les environs des cailloux qui venoient des Alpes, mais enſuite ils ſont extrêmement abondants.

Entre Loriol & la Paillaſſe, on commence à voir dans les champs & ſur le chemin même, les cailloux roulés de l'Iſere, reconnoiſſables à la quantité de hornblende noire qu'ils renferment dans des ſchiſtes de différentes eſpeces, & ſur-tout à une eſpece de variolite dont je parlerai plus bas, & que l'on nomme *variolite du Drac*. Le Rhône charrie bien ces mêmes eſpeces à de plus grandes diſtances de l'Iſere, & on les trouve ainſi ſur ſes bords fort au Midi de la colline de Livron : mais dans les champs un peu élevés au-deſſus du lit du fleuve, je n'en ai reconnu qu'au Nord de cette colline.

Cette plaine eſt bornée à droite ou à l'Eſt par des collines de cailloux roulés, par deſſus leſquelles on voit, comme dans le baſſin de notre lac, la premiere ligne des montagnes calcaires des Alpes.

§. 1573. On obſerve ſur la route de Montelimar à Valence, & même ſur celle de Valence à Tain, un fait aſſez remarquable. C'eſt que la partie du terrein la plus voiſine de l'air ou de la ſurface eſt d'un rouge de brique très-marqué, juſqu'à une profondeur qui varie, mais Terre rouge.

qui en général passe rarement un pied, tandis que l'intérieur est gris ou blanchâtre. Ce n'est point une terre qui paroisse essentiellement d'une nature différente ; la partie rouge, de même que la grise, est un mélange de sable & de cailloux roulés ; ce n'est point non plus un lit ou une couche distincte qui indique une reprise ou un changement dans le dépôt des graviers qui couvrent ces plaines ; la même couche, dans le vrai sens de ce terme, a sa partie supérieure rouge & sa partie inférieure grise.

Il paroît que cette couleur tient à du fer qui se colore en s'oxidifiant par le contact de l'air, & peut-être aussi par l'action de quelqu'un des produits de la végétation. Et ce qui démontre que ce n'est pas un dépôt de terre originairement rouge, c'est que dans les endroits où l'on a enlevé la premiere surface, & où l'on a mis à découvert la partie grise, on voit celle-ci prendre à la longue la même couleur rouge auprès de la surface. Cette couleur réside dans des parties si fines qu'elles s'attachent à la surface des cailloux, & teignent d'une maniere durable le dehors de ceux qui se trouvent renfermés dans l'épaisseur de ces terres colorées.

On peut encore confirmer dans ces plaines, les observations que j'ai faites dans le Piémont, §. 1317, sur le peu d'épaisseur de la terre végétale.

La route de Lyon laisse à gauche la ville de Valence, bâtie dans une situation avantageuse sur la rive escarpée du Rhône, & on voyage ensuite dans une plaine toute couverte de cailloux de divers genres, & sur-tout de ceux de l'Isere, que l'on traverse dans un bac à une lieue de Valence.

Cailloux roulés de l'Isere.

§. 1572. Je m'arrêterai quelques moments à décrire les cailloux roulés les plus remarquables de cette riviere. Comme elle prend sa source dans les hautes Alpes, & qu'elle reçoit le tribut des eaux de divers

torrents qui en viennent auſſi, ſes cailloux préſentent juſqu'à un certain point, une collection faite par la Nature de la lithologie de cette partie du Dauphiné.

1°. Le plus caractériſé de ces cailloux, eſt une roche glanduleuſe à grains blancs. On a donné à cette roche le nom de *variolite du Drac*, parce que le Drac, torrent qui ſe jette dans l'Iſere un peu au-deſſous de Grenoble, en charrie une très-grande quantité.

Ces cailloux arrondis par le frottement, paroiſſent au-dehors, les uns d'un gris tirant ſur le violet, les autres d'un gris verdâtre; d'autres enfin d'un aſſez beau violet, qui tire ſur le rouge, avec des taches le plus ſouvent blanches, d'autres vertes, & quelques cavités produites par la deſtruction de la matiere qui formoit ces taches.

Je parlerai d'abord de celles qui ſont d'un gris violet ou rougeâtre. Leur ſurface extérieure paroît à l'œil & au tact, aſſez unie ſans être préciſément douce au toucher, mais vue de près ou à la loupe, on reconnoît qu'elle eſt inégale, & qu'elle a un aſpect terreux & ſans éclat. Au-dedans, la caſſure montre d'abord que la pâte même de la pierre eſt une ſubſtance compoſée; on y diſtingue des parties lamelleuſes à lames planes, blanches, brillantes, demi-tranſparentes, diſperſées ſur un fond brun, dont la ſurface paroît ici un peu écailleuſe, là terreuſe ſans éclat, & par tout opaque. Ce fond brun eſt demi-dur, ſe raye en gris, donne après le ſouffle l'odeur de l'argille, & ſe fond au chalumeau en un verre noirâtre fortement attirable à l'aimant, tandis que la pierre crue ne l'eſt pas. Ce même fond n'a aucune apparence ſchiſteuſe ni lamelleuſe. C'eſt donc certainement le même genre de pierre, que d'après Wallerius j'ai nommé *pierre de corne*. Mais je crois auſſi reconnoître cette pierre dans la wake de M. Karsten, *Höpfner Magazin. T. III, p.* 233, & il dit lui-même, que ce qu'il

décrit ſous le nom de wake, reſſemble beaucoup à la pâte de quelques pierres glanduleuſes. (1)

Les parties lamelleuſes & brillantes que renferme cette pâte ſont, les unes du ſpath calcaire que l'acide nitreux fait diſparoître, les autres de cryſtaux très-minces & très-alongés, qui préſentent des lames planes brillantes, perpendiculaires aux grandes faces des cryſtaux, & qui, ſoit par cette forme, ſoit par leur fuſibilité, prouvent qu'ils ſont de feldſpath. La pâte de cette variolite eſt donc une wake ou une pierre de corne compacte qui contient des cryſtaux de ſpath calcaire & de feldſpath. Les variolites à pâte verdâtre, ont eſſentiellement la même compoſition; ſeulement cette pâte paroît-elle un peu plus dure, & ſa caſſure plus écailleuſe. Les grains que renferment ces différentes pâtes, ſont ou arrondis, ou ovales, ou amygdaloïdes; les plus grands ont un pouce de diametre, mais il eſt rare de les voir de cette taille; leur groſſeur la plus ordinaire eſt celle d'un pois, & ils deſcendent de-là juſqu'à celle d'un grain de mil. La plupart ſont d'un ſpath calcaire blanc, ou légérement teint de couleur de chair, leurs parties diſcernables ſont des lames rhomboïdales, planes & brillantes. La ſtructure de ces grains n'a donc aucun rapport avec celle des cellules qui les renferment, puiſqu'ils ne ſont compoſés, ni de couches concentriques à ces cellules, ni de rayons convergents à leur centre.

Meis lorſqu'on a fait diſſoudre dans l'acide nitreux la partie calcaire de ces grains, on voit quelques-unes de leurs cellules tapiſſées de cryſtaux blancs d'une toute autre nature. Ces cryſtaux ont la forme de ceux qu'on nomme en *crête de coq*; ce ſont des arrêtes ſaillantes

---

(1) M. de Faujas le conſidere comme un trapp, de même que M. de Dolomieu, dans ſa ſavante diſſertation. *Journal de Phyſique. T, I, pl. I, p.* 258. Note. Pour moi je crois pouvoir me paſſer de la dénomination de trapp dans l'ordre des pierres ſimples, & devoir le réſerver pour un genre de pierres compoſées.

appliquées

appliquées aux parois de la cellule, & chargées de cryſtaux brillants extrêmement petits. Cette forme & leur fuſibilité les placent dans le genre du quartz. Les grains verds que renferment quelques-unes de ces pierres ſont plus petits & plus rares que les blancs, & ſont de la nature de la ſtéatite, quelques-uns auſſi ſont de la terre verte de Vérone, *grünerde* de WERNER.

§. 1573. ON voit auſſi dans ces variolites des veines d'une ſtéatite qui préſente là tous les caracteres de la *ſtéatite lamelleuſe*, très-bien décrite par M. KARSTEN dans le *Muſeum Leskianum. T. II p.* 214, ſous le nom de *Blattriger Specſtein.* J'ajouterai qu'elle ſe durcit beaucoup au feu, & que ſes angles ſe fondent avec peine au chalumeau en un verre gris verdâtre demi-tranſparent. On trouve auſſi dans ces pierres, quelquefois dans le même morceau, la ſtéatite ſans aucune apparence de forme ſchiſteuſe ni lamelleuſe. Là, ſa caſſure eſt compacte, parfaitement unie, ſans aucun grain, & ſon éclat foible, mais doux & uniforme. On voit cependant de loin en loin quelques écailles qui paroiſſent demi-tranſparentes & d'un verd clair ſur leurs bords, tandis que le fond moins écailleux eſt d'un verd preſque noir. Elle durcit au feu, y devient rougeâtre, & ſe fond plus difficilement que la feuilletée. Quelquefois auſſi la ſtéatite ne fait que recouvrir les grains blancs, qui ſont purement calcaires dans leur intérieur. Stéatite lamelleuſe.

§. 1574. C'EST à M. le chevalier de LAMANON, que l'on doit la connoiſſance des montagnes, dont ces variolites ſont les débris. Il regardoit ces pierres comme des laves, & il fut bien confirmé dans cette opinion, lorſqu'il vit dans les rochers où elles ont leurs ſources des colonnes polyhédres, taillées par la nature, en forme de baſaltes. L'annonce d'un volcan éteint, découvert au milieu des Alpes du Dauphiné fit, avec raiſon, une grande ſenſation parmi les naturaliſtes de cette province, & comme on n'avoit vu ni lave, ni aucune autre production volcanique dans les Alpes du Dauphiné, & que d'ailleurs ces variolites ne paroiſſoient pas avoir les vrais caracteres d'une lave, Rochers d'où viennent ces variolites

on résolut d'aller vérifier sur les lieux les bases de l'assertion de M. de Lamanon. Ainsi avec un zele vraiment admirable, bravant les intempéries d'une saison déja avancée pour une expédition de ce genre, M. Prunelle de Lierre, M. Villard, le célébre botaniste, le P. du Croz, savant bibliothécaire, partirent ensemble pour ce voyage, le 28 octobre 1783. Je ne rapporterai point le détail de leurs observations. M. Prunelle en a fait un rapport très-intéressant dans le *Journal de Physique de* 1784, *T. XXXV*, *p.* 174. Il me suffira de dire que ces savants naturalistes trouverent à une hauteur de 12 à 14 cent toises au-dessus de la mer, la pierre variolite reposant sur une base de granit feuilleté & disposée par couches régulieres, qui faisoient avec l'horizon des angles de 50 degrés. Ces couches sont coupées par des veines de spath, qui décomposées en quelques endroits, ont laissé en place des especes de prismes irréguliers, que l'on a pris pour des colonnes basaltiques. De toutes ces observations, tant générales que particulieres, M. Prunelle conclut que la variolite du Drac n'est point une lave, mais une pierre formée par un mélange simultané de crystallisations & de dépôts; je suis absolument de son avis.

Variétés de cette roche.

§. 1575. Une variété bien remarquable de cette pierre, dont j'ai trouvé des échantillons sur les bords du Drac, & qui n'a pas non plus échappé à M. Prunelle, c'est celle dont le spath calcaire forme le fond, tandis que la partie brune forme les grains.

J'en ai aussi trouvé dont les cellules ne renferment que du quartz sans aucun mélange de spath calcaire. De ces cellules, les unes sont pleines, les autres vuides, avec leurs parois tapissées de pyramides de crystal de roche. La pâte de cette variété est plus dure, l'acier en tire quelques étincelles; sa nature est cependant essentiellement la même.

Variolites à base de petrosilex.

§. 1576. II. Mais on trouve encore au bord de l'Isere des variolites, ou roches glanduleuses qui paroissent d'une nature différente de celle du Drac; l'une a une pâte de petrosilex brun, écailleux & dur, mê-

langée de très petits cryſtaux alongés de feldſpath & de lames de fer ſpathique. Les glandes qui ont d'une à quatre lignes de diametre ſont, les unes, ſavoir les plus petites, entiérement de ſpath, & les autres ont leur noyau de ſpath calcaire blanc, enveloppé de fer ſpathique jaunâtre qui tapiſſe les parois des cellules.

§. 1577. III. Une autre variolite des bords de l'Iſere, a une pâte de hornblende lamelleuſe à lames planes, brillantes, ſouvent un peu ſtriées, d'un noir terne tirant ſur le verd. Dans cette pâte ſont parſemées quelques lames de feldſpath & même quelques parties calcaires qui font avec les acides une efferveſcence paſſagere, mais qui ſont trop petites pour que l'œil puiſſe appercevoir les vuides qu'elles laiſſent après leur diſſolution. *Variolite à baſe de hornblende.*

Les glandes, d'une ou deux lignes de diametre, ſont les unes arrondies, les autres tendant un peu à la forme rhomboïdale : elles ſont d'un blanc ſâle, pointillé de verd, ſur-tout vers le centre. Leur matiere eſt de feldſpath grenu ou confuſément cryſtalliſé. Les points verds ſont de hornblende. On y voit auſſi quelques glandes, dont la caſſure préſente une ſubſtance très-brillante, translucide, d'un jaune citrin, qui, dans quelques places paroît grenue, & dans d'autres offre au microſcope des ſurfaces parfaitement liſſes, brillantes & conchoïdes. Cette ſubſtance bouillonne très-promptement à la flamme du chalumeau, s'y bourſouffle & ſe change en une ſcorie noire, qui demeure enſuite très-réfractaire. Ces caracteres paroiſſent convenir au ſchorl verd ou delphinite.

Cette pierre contenoit donc tous les matériaux du granit oculé de Corſe, §. 1479, & même déja une diſpoſition à la forme glanduleuſe. Il ne lui a manqué que plus de régularité dans la cryſtalliſation pour produire cette belle & ſinguliere roche.

§. 1578. IV. Ce porphyre a pour baſe un petroſilex d'un gris verdâtre, très-écailleux, à écailles grandes & petites, preſque demi-tranſparen- *Porphyre glanduleux.*

tes. Ce petrosilex donne des étincelles contre l'acier, mais se laisse rayer en gris & entamer à la lime. Il blanchit & se fond au chalumeau en un verre bulleux. Cette pâte forme au moins les neufs dixiemes de la pierre, & ne renferme qu'un petit nombre de petits crystaux alongés & rhomboïdaux de fedspath, d'un gris blanchâtre, qui se distinguent à peine du fond de la pierre.

Mais outre ces crystaux, cette pâte renferme encore quelques grains arrondis d'une à deux lignes de diametre. Le centre de ces grains est de quartz, ou du moins d'une pierre transparente, sans couleur, dure, réfractaire, à cassure lisse, brillante & conchoïde. Ces grains sont renfermés dans des cellules dont les parois intérieures sont tapissées d'une matiere grise, tendre, un peu écailleuse, qui fait une vive effervescence avec les acides, & où l'on distingue ensuite les pores irréguliers qu'occupoit la matiere calcaire. La présence de cette matiere dans le porphyre dur est un phénomene assez rare.

Cette pierre est encore remarquable, en ce qu'elle a des fentes qui la traversent de part en part, & qui sont remplies de petrosilex, le même qui forme la pâte du porphyre, mais qui a pris là une forme schisteuse, à feuillets très-minces & un peu ondés.

Roche à glandes de jade.

§. 1579. V. La pâte de cette roche est un mêlange de mica noirâtre, très-brillant & de petites parties de jade verd. Dans cette pâte sont renfermés des grains de jade d'un verd glauque, très-bien caractérisé, & quelques crystaux de hornblende grise & réfractaire.

Porphyre à base d'argille.

§. 1580. VI. Extérieurement la pâte de ce porphyre est d'un brun jaunâtre & un peu rude au toucher. Dans sa cassure, si on la distingue soigneusement des parties étrangeres qu'elle renferme, on verra qu'elle est terreuse, opaque & de couleur de rouille. Elle est assez tendre, se raye facilement, & la raye est à peu près de la même couleur. Elle exhale assez fortement l'odeur de l'argille. Au cha-

lumeau cette pâte eſt très-réfractaire, & ſe couvre cependant d'un émail noir & brillant qui la rend attirable à l'aimant. Cette pâte eſt donc indubitablement une argille ferrugineuſe.

Les cryſtaux qu'elle renferme ſont auſſi très-remarquables. Les grands ont juſqu'à dix lignes de longueur ſur 7 à 8 de largeur. Leur forme eſt généralement rhomboïdale ; on en voit cependant d'émouſſés & d'irréguliers. Leur caſſure eſt lamelleuſe ; cependant elle préſente un mélange de parties, les unes blanches, preſqu'opaques, écailleuſes comme du quartz gras, les autres conchoïdes, tranſparentes, donnant au ſoleil, & même au grand jour, les couleurs de l'opale. Toutes ces parties ſont à peu près auſſi réfractaires que du quartz. Ces mêmes cryſtaux ſont diſſéminés en très-petites parties dans la pâte brune & terreuſe qui forme le fond de cette pierre.

§. 1581. VII. Une pierre de corne verte, tendre, à caſſure inégale & preſque terreuſe, forme la baſe de ce porphyre. Les grains ſont de petites maſſes arrondies de feldſpath fauve qui tombe en décompoſition, dont la caſſure eſt preſque terreuſe, & dont on reconnoît à peine la ſtructure. *Porphyre tendre.*

§. 1582. VIII. C'est un petroſilex qui forme la baſe de ce porphyre. Ce petroſilex eſt gris, homogene, ſa caſſure eſt très-écailleuſe, & ſes fragments minces ſont preſque demi-tranſparents. Il eſt plus que demi-dur, donnant quelques étincelles contre l'acier. Il renferme beaucoup de cryſtaux de feldſpath ſec, irréguliers dans leur forme générale, mais compoſés de lames bien caractériſées. Leur couleur eſt d'un blanc griſâtre, mais on en voit quelques-uns d'un beau noir. *Porphyre gris.*

§. 1583. IX. J'ai trouvé auſſi au bord de l'Iſere un porphyre abſolument ſemblable au précédent, ſoit pour la pâte, ſoit pour les cryſtaux ; mais la plupart des cryſtaux alongés ſont ſitués parallelement les uns aux autres ; ce qui prouve une tendance à la forme *Le même à cryſtaux paralleles.*

ſchiſteuſe que n'a point le précédent. D'ailleurs, le tiſſu de la pâte ne donne aucun indice viſible de cette tendance.

Ces paſſages nuancés, de la claſſe des roches en maſſe, à celle des roches feuilletées, ſont intéreſſants pour la théorie, ſur-tout quand c'eſt préciſément le même genre de pierre.

Schiſte porphyrique. §. 1584. X. Celui-ci eſt décidément ſchiſteux; ſa pâte eſt un mélange de petites lames de hornblende noirâtre & de petits cryſtaux confus de feldſpath blanc. La caſſure de la pierre montre à un œil attentif, un tiſſu ſchiſteux à ſchiſtes droits, mais dont les feuillets ſont inſéparables. Les grains enfermés dans cette pâte ſont des cryſtaux de feldſpath ſec, blancs, ſitués preſque tous dans la direction des feuillets du ſchiſte.

Roche de corne mêlangée. §. 1585. XI. Cette pierre roulée préſente au-dehors une ſurface aſſez unie & preſque douce au toucher, d'un verd glauque tirant ſur le gris, avec des veines ramifiées, les unes blanches, les autres jaunâtres; ſa caſſure eſt ſchiſteuſe à ſchiſtes droits, mais cohérents entr'eux; il faut même de l'attention pour reconnoître ſa ſtructure: elle eſt écailleuſe, brillante & d'un verd plus foncé que l'extérieur. Le fond de la pierre eſt une hornblende lamelleuſe dont les parties diſcernables ſont de très-petites lames planes, brillantes, ſans forme déterminée. Dans cette pâte ſont diſſéminées de très-petites lames de feldſpath & quelques parties quartzeuſes. Les veines jaunes qui parcourent la pierre ſont de la delphinite confuſément cryſtalliſée, & les blanches ſont du quartz mêlé çà & là de quelques parties de feldſpath.

Schiſte de hornblende & de feldſpath. §. 1586. XII. Le ſchiſte compoſé de hornblende & de feldſpath, eſt très-commun ſur les bords de l'Iſere; & cela n'eſt pas extraordinaire, puiſqu'il y en a & que j'en ai vu même des montagnes entieres dans le Dauphiné. La fameuſe mine d'argent de Challenches, dans laquelle je ſuis deſcendu, eſt dans une montagne de ce genre. Les variétés de

cette roche ſont extrêmement nombreuſes ; on en voit à feuillets ſinguliérement contournés ou fléchis en zigzag. On en trouve à feuillets épais, d'autres à feuillets auſſi minces que du papier. Dans quelques variétés les feuilles de hornblende pure & colorée alternent avec des feuillets de feldſpath blanc & pur; dans d'autres, ces deux ſubſtances ſont preſque confondues; dans d'autres enfin, les feuillets ſont interrompus ou abrutement, ou par gradations. On y voit auſſi fréquemment des nœuds ou rognons de feldſpath blanc, confuſément cryſtalliſé, & ſouvent mêlé de parties quartzeuſes. Il eſt curieux d'obſerver, quand ces nœuds ſont de formes irréguliéres, l'exactitude avec laquelle les feuillets ſchiſteux ſuivent tous les contours de ces nœuds & forment autour d'eux des eſpeces de fortifications.

La hornblende varie par ſa couleur; ici, noire & brillante; là, tirant ſur le verd; là, brune ou griſe; ſa forme préſente quelquefois des cryſtaux aſſez réguliers, ſur-tout dans les ſchiſtes dont les feuillets ſont droits; & d'autrefois des lames minces, preſqu'auſſi luiſantes que du mica ſans aucune apparence de forme réguliere. Elle eſt auſſi plus ou moins fuſible au chalumeau.

Le feldſpath varie auſſi par ſa couleur blanche plus ou moins pure, & tirant quelquefois ſur le verd ou le roſe, & par ſa forme qui, tantôt préſente des lames rhomboïdales aſſez régulieres, tantôt une cryſtalliſation tout-à-fait confuſe en petites maſſes grenues, comme le marbre ſtatuaire. On le voit auſſi quelquefois, dans les feuillets comme dans les nœuds, mélangé d'un peu de quartz. Le feldſpath qui entre dans la compoſition de ce ſchiſte eſt communément de l'eſpece que j'ai nommée *feldſpath ſec* ; j'en ai pourtant vu, mais un ſeul morceau, dont le feldſpath étoit *gras*.

§. 1587. XIII. Le ſchiſte de hornblende & de feldſpath renferme auſſi quelquefois des grenats. Ceux que j'ai vus ſur les bords de l'Iſere

Schiſte grenatique.

étoient d'un rouge terne, informes & mélangés des deux ſubſtances qui formoient la pâte même de ce ſchiſte.

Granitelle. §. 1588. XIV. On trouve auſſi ſur les bords de cette riviere la hornblende & le feldſpath, réunis ſous une forme qui n'eſt point ſchiſteuſe & compoſant alors des granitelles. J'en ai vu dont le feldſpath étoit couleur de chair & la hornblende d'un noir verdâtre ; ceux-ci étoient aſſez durs ; mais d'autres, très-tendres, étoient compoſés de feldſpath rouge, & de hornblende d'un gris tirant ſur le verd.

Jade & ſmaragdite. §. 1589. XV. J'y ai trouvé enfin le granit de jade & de ſmaragdite parfaitement ſemblable à celui des cailloux de la Durance, §. 1539. M.

De l'Iſere à Tain. §. 1590. Des bords de l'Iſere juſqu'à Tain, la route ne préſente rien d'intéreſſant ; mais au Levant de cette petite ville eſt ſitué le côteau qui produit le fameux vin de l'hermitage. Ce côteau fera le but d'une excurſion, dont je rendrai compte lorſque j'aurai décrit la route d'Aix à Arles, & la rive droite du Rhône, depuis Beaucaire juſqu'à Andance.

---

CHAP. XXIV.

# CHAPITRE XXXIV.

## D'AIX A ARLES. PLAINE DE LA CRAU.

§. 1591. Je reviens donc en arriere jusqu'à Aix, pour retourner à Tain par une route différente, qui ne manque pas d'objets intéressants pour la minéralogie.

Pour aller d'Aix à Arles, on suit jusqu'à la premiere poste, nommée St. Cannat, la route d'Avignon, §. 1549. Là, on tire à gauche ou au couchant. Jusqu'à cette poste, la campagne qui borde la route est triste & aride; mais dès-lors elle devient riante, on voit des arbres, on traverse des prairies arrosées, puis on voyage entre des collines calcaires, couvertes de pins maritimes & de chênes verds. D'Aix à Sallon.

Après avoir passé la poste de Pélissane, la grande route passe sur des couches & auprès des carrieres d'une pierre calcaire tendre, coquillére, dont on fait beaucoup d'usage pour la bâtisse, mais qui ne résiste guere aux injures de l'air, & moins encore au frottement.

§. 1592. Sallon est à une lieue de Pélissane; M. de Lamanon a décrit la situation de cette ville, sa patrie, dans le *Journal de Physique de janvier 1782, page 23*. Sallon.

Dès que nous y fûmes arrivés, j'allai voir M. Paul de Lamanon, frere aîné du célebre naturaliste. Il eut la complaisance de me montrer la collection de son frere, qui étoit alors dans le cours de son infortuné voyage. J'eus beaucoup de plaisir à voir cette collection, sur-

tout parce qu'elle renfermoit celle des cailloux de la Crau, dont je parlerai dans peu. M. de LAMANON voulut bien nous faire compagnie pendant 3 ou 4 heures que je paſſai à Sallon avec ma famille; il nous intéreſſa beaucoup par une converſation remplie de feu, d'inſtruction & d'agrément.

Plaine de la Crau.

§. 1595. PRESQU'EN ſortant de Sallon on entre dans la Crau, cette plaine, ſi célebre par ſa grandeur & par l'énorme quantité de cailloux roulés dont elle eſt couverte. Ses bords ſont cultivés; mais en avançant dans l'intérieur, on voit cette culture diminuer par gradation, & on ſe trouve enfin dans un vaſte déſert, où de tous côtés, excepté au Nord, on ne voit que le ciel & les cailloux roulés.

ON ſait que cette plaine étoit connue des Anciens ſous le nom de *Campus Lapideus*, ou *Campus Herculeus*, en mémoire d'une pluie de pierres que Jupiter fit tomber ſur les fils de Neptune que combattoit Hercule. La forme de cette plaine eſt triangulaire; le ſommet du triangle eſt tourné vers la mer, ſa baſe s'étend à peu-près de l'Eſt à l'Oueſt. Sa ſurface eſt d'environ 20 lieues quarrées. M. DARLUC en a donné une deſcription exacte & détaillée dans le premier volume de ſon *Hiſtoire Naturelle de la Provence, pag. 288 & ſuivantes*, & il attribue l'accumulation de ſes cailloux aux vagues de la mer qui a couvert anciennement ces parages; mais M. de LAMANON, d'après le ſentiment d'un géographe Provençal, nommé *Solery*, croit que ces cailloux ont été charriés par la Durance, qui, ſuivant lui, a dû avoir autrefois ſon embouchure dans le Rhône beaucoup plus près de la mer qu'elle ne l'a aujourd'hui. *Journal de phyſique, tome XXII, p. 477.*

ENFIN M. de SERVIERES, dans un Mémoire rempli d'érudition, *Journal de phyſique, tome XXII, p. 270*, où il attribue au Rhône les amas de cailloux que l'on trouve aux environs de Niſmes, paroît diſpoſé à attribuer au même fleuve ceux de la plaine de la Crau, & c'étoit auſſi le ſentiment de M. GUETTARD.

Partagé entre ces autorités contraires, je me faisois un grand plaisir de traverser cette grande plaine, & de trouver moi-même des données qui me facilitassent la solution de ces problêmes. Ce plaisir fut un peu troublé par le mistral, qui me faisoit souvent perdre l'équilibre, lorsque je marchois sur ces gros cailloux arrondis & incohérents; cependant je cheminai près de trois heures à pied & le marteau à la main en les observant.

§. 1594 *A.* L'espece de caillou la plus fréquente, & qui même forme, comme je le disois ailleurs, presque les sept huitiemes de ceux de la Crau, est un quartz dont j'ai parlé §. 1550, qui semble limitrophe entre les grès durs & les quartz proprement dits. Ces cailloux ont souvent au dehors une couleur qui tire sur le jaune, le rouge, ou la couleur de rouille, plus ou moins rembrunie; mais intérieurement ils sont presque tous d'un gris blanchâtre. On en voit cependant qui sont colorés même dans l'intérieur, les uns en jaune, d'autres en rouge, d'autres en beau pourpre. Cailloux de la Crau. Quartz.

J'en trouvai un remarquable par sa structure schisteuse. Il est composé de feuillets, les uns blancs, d'autres d'un violet pâle, d'autres d'un violet plus foncé. Ces feuillets alternent entr'eux, ils sont à peu-près plans, d'une ligne d'épaisseur au plus, mais parfaitement cohérents & inaltérables dans les acides.

§. 1594 *B.* L'espece la plus fréquente après le quartz, est une pierre verte; ici, schisteuse; là, en masse. Les schisteuses sont, pour la plupart, des roches de corne. Le fond de cette roche est la pierre de corne de Wallérius, en feuillets minces, un peu luisants, mais sans aucun indice de forme réguliere. On ne sauroit donc la ranger dans les hornblendes proprement dites; le fond en est tendre & se raye en gris, exhale après le souffle une odeur argilleuse, & se fond aisément en un verre noirâtre qui s'affaisse sur le tube. Dans cette pâte sont renfermés des grains blancs, demi-transparents, qui ne sont visibles qu'à une forte loupe, & qui, bien qu'ils ne soient pas lamelleux, Roche de corne.

paroissent être du feldspath. Au moins se fondent-ils au chalumeau comme le feldspath. La pierre, à raison de ces grains, donne du feu contre l'acier; mais de cette espece bien caractérisée on passe par gradations à des variétés où l'on commence à distinguer des lames qui se rapprochent de celles de la hornblende, & en même tems le feldspath prend aussi sa forme plus lamelleuse, tandis que les autres caracteres demeurent essentiellement les mêmes. Il est donc difficile de les ranger dans un autre genre.

On voit aussi ces pierres passer d'un tissu évidemment schisteux, à un tissu qui l'est moins, & qui enfin ne l'est point du tout. La couleur varie depuis la couleur verd d'herbe décidée jusqu'au gris verdâtre ou jaunâtre.

M. de Lamanon, dans l'endroit que j'ai cité plus haut, donne aux pierres de ce genre le nom de *semi-variolites*.

Porphyre à grains de quartz.

§. 1594 *C.* Porphyre à base de petrosilex, à écailles fines, d'un gris bleuâtre, trèsdur. Ce porphyre est remarquable en ce qu'on n'y voit point de feldspath, mais seulement des grains de quartz; les uns petits, transparents, à cassure lisse; les autres plus grands, à cassure grenue. Les formes de ces grains sont irrégulieres.

Jaspe.

§. 1594 *D.* Jaspe d'un rouge vineux, renfermant des nids irréguliers de quartz, mélangé de lames de mica.

Hématite mêlée de quartz.

§. 1594 *E.* Le fond de cette pierre présente dans sa cassure des lames brillantes de la forme de celle du mica; ici, d'un rouge foncé tirant sur le violet; là, d'une couleur grise foncée, dont l'éclat est métallique. Elle se raye & tache même un peu en rouge; elle est pesante; elle se couvre au chalumeau d'un émail noir, brillant, & y devient fortement attirable à l'aimant, quoiqu'elle ne le soit que trèspeu quand elle est crue. C'est donc l'hématite micacée, rouge. Ici elle renferme une quantité de grains de quartz blanc, à angles vifs, qui font que la pierre donne beaucoup de feu contre l'acier.

§. 1594. F. CETTE pierre, ne paroît pas être la pierre de touche ordinaire, & elle ne répond point aux descriptions qu'on en a données. Sa surface extérieure, usée par le frottement, est d'un noir tirant sur le gris bleuâtre; elle est assez unie, un peu luisante, un peu douce au toucher. Sa cassure est compacte, sans aucune apparence de tissu schisteux, d'un noir foncé tirant sur le bleu. On y distingue des parties lamelleuses, noires & brillantes, qui ressortent sur un fond composé de parties semblables, mais beaucoup plus petites. La pierre se casse en fragments très-aigus, & paroît absolument opaque, même dans les parties plus minces. Elle est très-dure, donne beaucoup de feu, & la lime, loin de l'entamer, y laisse elle-même sa trace; sa pesanteur est médiocre. Elle exhale après le souffle une odeur argilleuse. Elle ne fait aucune effervescence avec les acides, & n'agit sur l'aimant ni avant ni après sa calcination. Pierre de touche.

AU chalumeau, elle perd de sa noirceur, devient d'un gris noirâtre & ne paroît pas se fondre. Mais si l'on observe au microscope un petit fragment de cette pierre, après qu'il a subi la plus grande activité de la flamme, on le verra composé de petits grains blanchâtres, dont les uns, qui sont fondus, paroissent être du feldspath; les autres, qui ont résisté, paroissent être du quartz. On peut même distinguer quelques-uns de ces grains dans la pierre crue & non calcinée, lorsqu'on l'observe à un jour favorable avec une forte lentille.

CETTE pierre n'est donc pas une pierre simple, c'est une espece de grès dont les grains sont réunis & masqués par une pâte, ou un enduit d'argille noircie & durcie par le fer.

J'AI observé par comparaison diverses variétés de la pierre de touche des essayeurs. Toutes ces variétés présentent dans leurs cassures un grain plus fin, presque terreux, sans éclat, & quelque disposition à un tissu schisteux. Elles sont aussi moins dures que celle de la Crau, & ne donnent presque point d'étincelles contre l'acier. Elles sont Comparaison avec celle des essayeurs.

auſſi beaucoup plus fuſibles, ſe bourſoufflent au chalumeau, quelques-unes même au point que leur ſcorie nage ſur l'eau. Elles deviennent auſſi fortement attirables à l'aimant.

Cependant elles ſont auſſi compoſées de petits grains blancs de quartz & de feldſpath, enveloppés d'argille ferrugineuſe. On diſtingue parfaitement ces grains au microſcope ſur la caſſure fraîche de la pierre, ſur-tout ſur le tranchant de ſes bords, & on les voit encore mieux lorſqu'on fait rougir la pierre, ſans cependant la faire entrer en fuſion.

Et avec les rognons de nos ardoiſes.

Enfin les rognons noirs & durs qui ſe trouvent dans nos ardoiſes, §. 106. & 495, & qui forment auſſi de très-bonnes pierres de touche, ont la caſſure un peu plus brillante, & ſont plus durs que la pierre de touche ordinaire. Ils ſe bourſoufflent cependant auſſi à la flamme du chalumeau, & ſe changent en une ſcorie griſe, qui n'eſt que foiblement attirable à l'aimant. Mais obſervés avec ſoin, ſoit crus, ſoit rougi au feu, ils préſentent également les grains dont ils ſont compoſés.

Cette ſtructure de la pierre de touche, qui je crois n'avoit pas été obſervée, explique parfaitement la maniere dont elle fait ſon office. Les petits grains durs dont elle eſt compoſée, en font une eſpece de lime qui ronge les métaux, & qui s'empâte de leur ſubſtance, tandis que le fond noir & mat du gluten qui lie ces grains, fait reſſortir nettement la couleur propre à chacun de ces métaux. Enfin, comme les divers ingrédiens de cette pierre réſiſtent aux acides, ils donnent la facilité d'eſſayer ſi la trace métallique eſt ſoluble dans l'eau forte, ou dans l'eau régale.

Granit de jade & de hornblende

§. 1594. La derniere pierre remarquable que je trouvai en traverſant la plaine de la Crau, eſt un granit compoſé de jade & de hornblende. La hornblende eſt dans ce granit ſous la forme de grands

cryſtaux, dont la figure extérieure n'eſt pas réguliere, mais dont les parties diſcernables ſont des lames noires, brillantes, ſtriées, rhomboïdales, aiſément fuſibles en un verre noir. La caſſure du jade préſente, ici des écailles blanches, translucides, là, des ſurfaces unies d'un grain très-fin, d'un éclat foible, huileux, verdâtre, translucide. Ce jade eſt extrêmement dur, l'acier y laiſſe ſa propre trace, & cependant il ſe fond aiſément au chalumeau en un verre gras, tranſparent, verdâtre. Cette pierre eſt très-peſante, & remarquable par ſa tenacité, ou par la difficulté que l'on trouve à la rompre.

§. 1394. On trouve outre cela, parmi les cailloux roulés de la Crau, des pierres calcaires, diverſes eſpeces de ſilex, de petroſilex, de granit ordinaire, des ſchiſtes de hornblende ſemblables à ceux de l'Iſere, §. 1586, des ſerpentines, & enfin des variolites de la Durance, §. 1539 A. Mais ces dernieres y ſont ſi rares, qu'en trois heures de marche je n'en rencontrai que deux. J'en avois vu une très-remarquable chez M. de Lamanon; ſa pâte étoit verte, & ſon grain d'un beau rouge; c'étoit la ſeule que M. de Lamanon eût trouvée de cette ſorte, & ce fut en vain que j'en cherchai une ſemblable. Autres de cailloux.

§. 1595. Maintenant ſi l'on compare l'énumération que je viens de faire des cailloux les plus remarquables de la Crau, avec celle que j'ai faite dans le chap. XXVIII de ceux de la Durance, on trouvera bien peu de rapport entr'eux. Ce n'eſt pas que je ne croie ce qu'affimoit M. de Lamanon, qu'à force de recherches, il étoit parvenu à trouver dans la Crau des échantillons de tous les cailloux que l'on trouve dans la Durance. Mais cela ne ſuffit pas pour qu'on puiſſe affirmer que les cailloux de la Crau ont été accumulés par la Durance, il faudroit encore que les mêmes eſpeces ſe trouvaſſent dans les mêmes proportions. Or, c'eſt ce qui eſt abſolument contraire au fait. Car, premierement, ces quartz ou grès dur, qui forment, comme je l'ai dit, la très-grande pluralité des cailloux de la Crau, ne dominent point ſur les bords de la Durance; enſuite les variolites, ſi communes ſur les Ces cailloux ne viennent ni de la Durance ni du Rhône.

bords de la Durance, ſont très-rares dans la Crau. Enfin ces porphyres à cryſtaux de feldſpath, dont j'ai trouvé tant de variétés dans le lit de la Durance, ſont ſi rares à la Crau, que je n'y en ai pas apperçu un ſeul. Et en revanche, j'ai trouvé dans la Crau des eſpeces que je n'ai point vues ſur les bords de la Durance. En ſomme, je ne crois pas que les cailloux analogues à ceux de la Durance faſſent la ſeizieme partie de ceux de la Crau.

Ce n'eſt point là l'unique objection que j'aie contre cette opinion. Je dirai de plus qu'il me paroît impoſſible qu'un courant auſſi peu conſidérable que celui de la Durance ait pu, non-ſeulement charrier, mais encore niveler ces cailloux ſur toute la ſurface d'une plaine qui à 20 lieues quarrées d'étendue. Les fleuves & les torrents, peuvent juſqu'à un certain point, niveler les terreins qu'ils inondent, en y répandant du limon ou du ſable, parce que ce limon & ce ſable demeurent ſuſpendus dans leurs eaux, mais les groſſes pierres ne s'accumulent point avec cette uniformité par l'impulſion d'un courant d'une auſſi petite étendue.

J'ajouterai enfin, que les cailloux de la Crau ſont généralement plus gros que ceux de la Durance. La plupart de ceux que l'on voit à la ſurface de cette plaine, ſont gros comme la tête d'un homme, & on en voit même de la groſſeur d'une tête de cheval. M. de Lamanon avoit dépoſé dans ſon cabinet un caillou de quartz de cette taille & à-peu-près de cette forme, comme un exemple du volume que les cailloux de la Crau peuvent atteindre.

Les mêmes arguments, quoique bien moins forts contre le Rhône que contre la Durance, m'empêchent auſſi de regarder ce fleuve comme le véhicule des cailloux de la Crau.

Cauſe plus probable. §. 1556. Ici donc encore, je reviens à la débacle qui ſe fit au moment où les eaux de la mer abandonnerent nos continents & ſe porterent avec une extrême violence vers les lieux les plus bas où s'étoient

s'étoient ouverts les gouffres qui les engloutirent. Ce courant, resserré d'abord entre les montagnes du Vivarais d'un côté, & celles du Dauphiné & de la Provence de l'autre, se dilata aux approches de la Méditerranée, où ces montagnes s'abaissent & s'écartent; alors il déposa les cailloux qu'il entraînoit, & ces cailloux furent nivelés, soit par le courant même qui les déposoit, soit par la mer dans laquelle ce courant venoit se dégorger. Et comme ce torrent descendoit dans le même tems par les gorges de toutes les montagnes, il n'est pas étonnant, de trouver dans les cailloux qu'il rouloit, un mélange de toutes les pierres dont ces montagnes sont composées.

§. 1597. Quant à la mer, ce qui paroît prouver qu'elle a concouru à la formation de ce dépôt, ou que du moins elle a long-tems séjourné sur ces cailloux, c'est le poudingue arénaceo-calcaire qui forme la base de toute la plaine de la Crau. Ce poudingue commence tout près de la surface, & il a en quelques endroits, suivant M. Darluc, jusques à 50 pieds de profondeur. Je l'ai examiné avec soin; sa pâte est en général composée d'argille, de sable & de petits graviers liés par un gluten spathique calcaire. Il y a même beaucoup d endroits où le spath calcaire remplit seul les interstices des cailloux. Le sable qui reste après la dissolution des parties calcaires & la lotion du sédiment argilleux, paroît composé de grains de quartz anguleux, les uns jaunes, les autres blancs. Parmi les jaunes on en voit quelques-uns parfaitement transparents & d'une belle couleur d'hyacinthe. Poudingue. base de la Crau.

Si ce poudingue ne commençoit qu'à une certaine profondeur au-dessous de la surface, mais sur-tout si l'on voyoit au-dessus de lui des bancs de pierre calcaire, on pouroit croire que les eaux pluviales, en traversant les bancs supérieurs, se sont chargées de parties calcaires, & les ont ensuite déposées dans les inférieurs. Mais comme ici le poudingue se trouve absolument au jour, que même plusieurs des cailloux roulés à la surface de la plaine sont encore chargés de parties de ce poudingue qui les lioit autrefois entr'eux, il est évident que les eaux

pluviales le détruifent bien loin de le produire. Ces cailloux ont donc été agglutinés en forme de poudingue par un dépôt des eaux de la mer, & dans le temps où ces eaux ont été chargées de ce diffolvant, qui, fuivant l'ingénieux fyftême de M. de Dolomieu, leur donnoit le pouvoir de foutenir une grande quantité de matieres qui fe précipitoient ou fe cryftallifoient au fond de leurs réceptacles.

Montagnes de quartz détruites.

§. 1598. Mais, je crois de plus qu'il faut revenir à la fuppofition que je faifois, §. 1551. C'eft qu'il y a eu dans ces plaines des montagnes de quartz ou de grès dur, qui ont été détruites par la derniere révolution. Car puifque la plupart des cailloux de ce grès que l'on trouve à la Crau, font plus gros que ceux que l'on trouve plus haut dans la vallée du Rhône, on ne peut pas fuppofer qu'ils aient été détachés des mêmes montagnes. En effet, les plus gros débris font toujours les plus voifins de leur fource, & ils diminuent graduellement de volume à mefure qu'ils s'en éloignent.

Troupeaux de la Crau.

§. 1599. On fait que cette plaine, malgré fa ftérilité, nourrit pendant 7 à 8 mois de l'année près de 4 cent mille moutons, qui dans la belle faifon vont en 20 ou 30 jours de marche paître l'herbe fine des hautes Alpes de la Provence, & paffent ainfi toute leur vie en plein air.

Il faut lire dans l'ouvrage de M. Darluc, l'intéreffante hiftoire de ces émigrations, de la vie dure & fauvage des baïles ou bergers qui conduifent ces troupeaux, & les détails du gouvernement républico-monarchique, que fe font fait à eux-mêmes ces bergers toujours féparés du refte des humains.

St. Martin de Crau.

Nous mîmes près de quatre heures à traverfer la partie de cette plaine, qui s'étend de Sallon au village de St. Martin. Il eft vrai que comme je fis à pied la plus grande partie de la route, je retardai un peu la voiture. Ce village, entouré d'arbres & de terres cultivées,

forme une eſpece d'isle dans la plaine déſerte de la Crau, car on retrouve encore les cailloux au-delà de ce village. Ce n'eſt qu'en approchant d'Arles, qui eſt à deux lieues de St. Martin, que l'on perd de vue ces curieux, mais triſtes veſtiges de la retraite du grand Océan.

§. 1600. Demie heure avant d'arriver à Arles, près des moulins du pont de Crau, le chemin coupe des collines compoſées de cailloux roulés, mais d'un tout autre genre que ceux de la Crau. Premiérement ils ſont beaucoup plus petits, enſuite c'eſt le genre calcaire qui y domine, & qui en forme preſque les neuf dixiemes. C'eſt même une pierre calcaire aſſez remarquable, en ce qu'elle eſt peu dure, jaunâtre & d'une nature marneuſe, qui fait que l'action de l'air & de l'eau lui fait perdre ſa cohérence, & la rend même ſouvent friable. Des morceaux de cette pierre plongés dans l'acide nitreux y font une vive efferveſcence & y perdent toute leur dureté, mais ils y conſervent leur forme. On voit auſſi parmi ces pierres marneuſes, mais rarement, quelques graviers de quartz, de grès & de petroſilex. L'origine de ces collines eſt donc bien différente de celle de la Crau. Colline du pont de Crau.

§. 1601. Immédiatement avant d'entrer à Arles, on traverſe un plateau élevé, couvert de moulins à vent, & excavé par un grand nombre de carrieres. C'eſt une pierre calcaire, dont les couches doucement inclinées montent au Sud-Sud-Eſt. Cette pierre, ici jaunâtre, là d'un gris blanchâtre, eſt compoſée de gros grains de ſpath calcaire lamelleux, confuſément cryſtalliſé, & ne renfermant point de coquillages. Mais on y trouve quelques couches, & même des filons d'une autre pierre calcaire très-tendre, poreuſe, ſemblable à un tuf, qui eſt remplis de coquillages, & ſur-tout de coraux blancs, les uns ſtriés, d'autres pointillés, d'autres liſſes. J'ai cru auſſi y reconnoître le ſommet d'un lépas polygone. Bancs calcaires près d'Arles.

§. 1602. Nous eûmes le plaiſir de voir à Arles le P. Dumont, minime, qui avoit entrepris la deſcription des antiquités de cette Arles.

combien ſes eaux jaunes & troubles reſſembloient peu au ſaphir dont elles ont la couleur en ſortant de notre lac! On a profité d'une isle qui ſe trouve au milieu de ſon cours, pour faciliter le trajet, & pour diviſer en deux, le pont de bateaux ſur lequel on le paſſe. Ce pont eſt étroit, dénué de barrieres, on nous blâma de n'avoir pas pris du monde pour mener nos chevaux par la bride, & ſoutenir la voiture. On dit qu'il y a beaucoup d'exemples de voitures renverſées & précipitées dans le Rhône par le miſtral, quand il eſt auſſi fort qu'il l'étoit ce jour-là.

En arrivant à Beaucaire, nous entendîmes ſonner toutes les cloches, pour des prieres publiques, dont l'objet étoit de demander au Ciel la ceſſation du miſtral, qui par ſon froid & ſa violence, donnoit des inquiétudes pour toutes les récoltes.

Miſtral. §. 1604. Le vent connu en Provence, ſous le nom de *miſtral*, ſouffle du Nord-Oueſt, ou de l'Oueſt Nord-Oueſt. On dit qu'il contribue à la ſalubrité de l'air, en écartant les vapeurs des marais & des eaux ſtagnantes qui ſont au Midi du Languedoc & de la Provence. Mais auſſi il cauſe ſouvent de grands dommages, & il eſt au moins d'une extrême incommodité.

Ses cauſes. Quant à ſes cauſes, on peut les réduire à trois. La premiere & la plus active, c'eſt la ſituation du golfe de Lyon, dont les bords ſont le principal théâtre de ſes ravages. En effet, ce golfe eſt ſitué au fond d'un entonnoir que forment les Alpes & les Pyrénées. Tous les vents qui ſoufflent des rhumbs ſitués entre l'Oueſt & le Nord, ſont forcés par ces montagnes à ſe réunir dans ce golfe. Ainſi des vents qui n'auroient régné qu'à l'une des extrêmités de ce golfe, ou même fort au-delà, réfléchis par ces montagnes, ſont obligés d'enfiler cette route; & ſouvent le milieu du golfe, au lieu du calme dont il auroit joui, eſt expoſé aux efforts réunis des deux vents engouffrés dans des directions différentes. C'eſt là ce qui produit ces tourbillons qui ſemblent

caractériser le miſtral, & à cauſe deſquels les anciens l'avoient nommé *Circius, a turbine ejus ac vertigine*, dit Aulugelle. L. II, Ch. 22.

La ſeconde cauſe, c'eſt la pente générale des terres qui deſcendent de tous côtés vers ce même golfe. Car, comme ce golfe ſe trouve tout à la fois plus bas & plus méridional que les pays ſitués ſur ſes derrieres, ces deux raiſons réunies le rendent le point le plus chaud de tous les pays limitrophes. Or, comme l'air, à la ſurface de la terre, ſe porte toujours du froid au chaud, le golfe de Lyon ſe trouve ainſi le foyer auquel doit tendre l'air de tous les points plus froids renfermés entre l'Eſt & l'Oueſt. Cette cauſe ſeule produiroit donc des vents dirigés à ce golfe, lors même que les montagnes ne lui en réfléchiroient aucunes.

On ſait enfin, que dans tous les golfes, les vents de terre ſoufflent avec plus de force, que vis-à-vis des plages droites & des promontoires, quelle que ſoit d'ailleurs la ſituation de ces golfes. Je crois bien qu'en derniere analyſe, cette cauſe ſe fond dans la précédente. Cependant comme c'eſt un fait généralement reconnu, & qui paroît même quelquefois difficile à rapporter à la cauſe de la chaleur, on peut bien l'annoncer ſéparément. En effet, il faut bien aſſigner au miſtral des cauſes différentes, pour que malgré les variations des ſaiſons & des températures, on puiſſe expliquer la ſinguliere conſtance de ce vent dans le bas Languedoc & dans la baſſe Provence. Il y a des exemples très-frappants de cette conſtance. M. l'abbé Papon, dans ſon *voyage de Provence*, *T. II*, *p.* 81. aſſure qu'en 1769 & 1770, le miſtral régna pendant quatorze mois conſécutifs. Mais les trois cauſes que j'ai aſſignées, priſes ſéparément, expliquent ſa fréquence; & réunies, elles rendent raiſon de ſa force.

§. 1605. Sur la route de Beaucaire au pont St. Eſprit, on voit tout près de la ville paroître au jour des rochers calcaires. On voyage enſuite entre des collines qui ſont auſſi calcaires. Mais on en ſort pour *De Beaucaire au pont du Gard.*

ſe rapprocher du Rhône. La route, tant qu'elle le côtoie, eſt charmante : ſon courant ſe diviſe, forme des isles ſouvent cultivées, au moins toujours boiſées. On le quitte à regret pour ſerpenter entre des collines de la même nature que les précédentes.

Collines ſans cailloux roulés.

C'EST une choſe bien remarquable, que tant qu'on voyage entre ces collines, on ne voit que des débris calcaires de ces mêmes collines, & point de cailloux roulés qui leur ſoient étrangers. Cela prouve bien que le torrent de la débacle avoit beaucoup perdu de ſa force en ſe dilatant dans les plaines, puiſque non-ſeulement il ne charrioit plus de grands blocs de roches primitives, dont on ne voit aucun dans tout ce pays, mais qu'il ne pouvoit pas même ſoulever du gravier par deſſus des collines qui n'ont que 3 ou 4 cents pieds de hauteur. Près des Alpes, au contraire, on trouve juſqu'à 2 ou 300 toiſes d'élévation, des blocs énormes charriés par cette débacle.

EN trois heures de route, depuis Beaucaire au hameau *la Foux*, où eſt la poſte de Remoulins, on rejoint la grande route de Nîmes au St. Eſprit. Ce hameau eſt adoſſé à un rocher aſſez élevé & eſcarpé; compoſé d'une pierre calcaire griſe, aſſez tendre, poreuſe, un peu ſpathique, mêlée de beaucoup d'argille.

DE la Foux, on remonte le Gardon pendant un quart de lieue pour arriver au pont du Gard. Dans cette route, on côtoie à ſa gauche des rochers calcaires eſcarpés, qui ſont la continuation de ceux de la Foux, & ſur leſquelles on voit des ſillons produits anciennement par l'éroſion des eaux, à une grande hauteur au-deſſus du lit actuel du Gardon.

Pont du Gard.

ON connoît le pont du Gard : on ſait que ce n'étoit point un pont, mais trois rangées d'arcades poſées les unes ſur les autres, pour ſoutenir en ligne droite au-deſſus de la riviere & du ravin qu'elle a creuſé, un aqueduc qui conduiſoit des eaux à la ville de Nîmes.

Ce monument me parut plus frappant par sa grandeur que par la beauté de ses proportions; les arches des arcades inférieures sont d'une belle étendue; & les pierres, dont elles sont construites, sont remarquables par leur grandeur & la régularité de leur coupe. Mais les arcades du troisieme étage, quoique fort bien adaptées à leur destination, choquent l'œil par leur petitesse, puisqu'elles n'ont que le tiers de l'étendue & de l'élévation de celles qui les supportent. La pierre dont ce pont est construit, est une pierre calcaire légére, poreuse, uniquement composée de débris de coquillages marins, presque tous bivalves. Ceux dont on reconnoît les fragments, sont des peignes striés. On y voit aussi des débris de coquilles lisses, blanches, assez épaisses. J'ai cru enfin y distinguer quelques morceaux de corail.

§. 1606. Le Gardon roule des cailloux détachés des montagnes des Cévennes où il a sa source, des granits, des roches schisteuses, &c. Le morceau le plus remarquable de ceux que j'y ramassai est une espece de poudingue, dont la surface extérieure, usée par le frottement, est d'un brun presque noir, un peu luisante, assez douce au toucher & assez froide. On y voit des fragments tous anguleux, les uns de quartz blanc ou jaunâtre, les autres d'un schiste composé de feuillets alternatifs de ce même quartz & de la pâte brune qui forme le fond du poudingue. Cette pâte, dans sa cassure, paroît d'abord homogene, d'un brun tirant sur le gris, à très-petites écailles, & d'un éclat scintillant; mais quand on l'observe avec une forte loupe, on voit qu'elle est composée d'un mélange de grains, les uns blancs, brillants, lamelleux, les autres d'un brun foncé & sans éclat. Lorsque la pierre a été chauffée, mais pourtant pas au point de couler, ces grains paroissent encore plus distincts, ils sont alors tous fondus, mais séparément, luisants & arrondis; on reconnoît que les blancs sont du feldspath, & les bruns de hornblende terreuse. Un coup de feu plus vif confond tous ces grains, boursouffle la pierre. & la réduit en une scorie brune, attirable à l'aimant. Cette pierre est dure, donne beaucoup d'étincelles, & une pointe d'acier y laisse sa propre trace.

Cailloux du Gardon.

Du pont du Gard au pont St. Esprit.

§. 1607. En remontant des bords du Gardon au niveau de la plaine dans laquelle il a creusé son lit, on voit que le fond de cette plaine est une pierre coquillére, absolument semblable à celle dont l'aqueduc a été construit.

A trois quarts de lieue du pont, la route s'engage entre des collines calcaires. Elle passe à Valiguieres, village situé dans une jolie plaine entourée de rochers de ce genre; de-là on monte au haut d'une colline aride, d'où l'on redescend à Connaure; on vient ensuite à Bagnols, toujours entre des collines calcaires, & où l'on peut répéter l'observation sur les cailloux roulés, que j'ai consignée dans le §. 1605.

Les couches dont ces collines sont composées, paroissent presque toutes horizontales; quelques-unes d'entr'elles sont couronnées par des plateaux isolés, comme des tables, dont l'aspect est très-singulier.

En allant de Bagnols au St. Esprit, on passe par une montagne, d'où l'on a une très-belle vue du Rhône, des plaines qu'il arrose, & des Alpes qui terminent ces plaines. Entre le Rhône & les Alpes, on voit à l'Est le Mont-Ventoux, l'un des plus élevés de la basse Provence; sa cime, au 7 de mai, étoit couverte de neiges.

La petite ville du St. Esprit est située dans une jolie plaine au bord du Rhône, à un quart de lieue du pied de la montagne, d'où l'on a cette vue. Quand on suit la route du Vivarais, on ne traverse pas le pont du St. Esprit, mais ceux qui ne la connoissent pas, font volontiers un petit détour pour aller le voir. Il est remarquable par sa grandeur & par sa solidité, construit d'une pierre calcaire compacte d'un gris blanchâtre. Cette pierre se polit par le frottement des sabots, sur lesquels on fait glisser les roues des grosses charrettes & leurs marchandises, chargées à part sur des traîneaux. On s'étonne qu'une masse, en apparence, aussi solide que celle de ce pont, exige pour sa conservation une précaution aussi incommode & aussi dispendieuse.

§. 1608. LORSQU'ON eſt arrivé au St. Eſprit, ſi l'on veut ſuivre la route du Vivarais, il faut renoncer à la poſte, qui n'eſt point établie ſur la rive droite du Rhône entre le St. Eſprit & Tournon. Mais on eſt dédommagé de cette privation par une route beaucoup plus agréable, ſur-tout en comparaiſon des chemins rectilignes & caillouteux du bas Dauphiné. La premiere heure de cette route, eſt en plaine & par un beau chemin, qui traverſe ſur un beau pont le ruiſſeau de l'Ardeche. Cette petite riviere bordée d'arbres, & dont les eaux, d'un beau bleu, vont ſe jeter dans le Rhône, préſente un point de vue très-agréable. Du St. Eſprit à Viviers.

ON monte enſuite à St. Juſt, ſitué ſur une colline. Le haut de cette colline, ſur lequel on roule pendant quelque tems, eſt parſemé de cailloux quartzeux, pour la plupart, & elle eſt elle-même compoſée de ſable & de grès. C'eſt ce que l'on voit dans la coupe du terrein en deſcendant au bourg St. Andiol. On a, en faiſant cette deſcente, une vue charmante du Rhône, de ſes isles, des collines qui le bordent, &c. Nous y vînmes en 2 heures $\frac{3}{4}$ depuis le St. Eſprit.

DU Bourg à Viviers, on met 2 heures $\frac{1}{4}$ en côtoyant des montagnes calcaires, & en traverſant au bord du Rhône une petite plaine dans laquelle eſt la tour de Chomel. Cette plaine eſt entourée de toutes parts de collines calcaires eſcarpées, où l'on voit en divers endroits, même fort élevés au-deſſus du Rhône, les traces de l'éroſion des eaux.

LA ville de Viviers eſt bâtie ſur un rocher calcaire, au bord du Rhône, on voit du moins ce rocher ſortir au jour en divers endroits; il y a même dans la ville des carrieres de ce genre de pierre.

§. 1609. EN ſortant de Viviers, on traverſe la petite riviere d'Eſcoutay, qui charrie une grande quantité de cailloux roulés calcaires. On commence auſſi à voir là des fragments roulés des baſaltes du De Viviers au Teil.

Vivarais. On paſſe enſuite ſur un chemin ſerré, entre le Rhône & une montagne calcaire. A trois-quarts de lieue de Viviers, on voit au bord de ce chemin, une carriere de cette pierre qui eſt blanche, avec des noyaux arrondis d'un gris bleuâtre, qui ſont auſſi calcaires. Ces noyaux, à la couleur près, paroiſſent être de la même nature que le fond blanc de la pierre.

A une lieue & demie de Viviers, on paſſe au Teil, bourg ou grand village ſitué au bord du Rhône. Pendant qu'on nous y préparoit à dîner, je montai aſſez haut ſur la pente de la colline qui domine ce village à l'Oueſt. Je trouvai cette colline compoſée de couches alternatives d'une pierre calcaire compacte, argilleuſe, & d'argille calcaire en décompoſition. On a de-là une très-belle vue du Rhône, de ſes isles, des villes de Montelimar, de Châteauneuf, &c.

Rochemaure, ſes baſaltes.

§. 1610. On vient en trois petits quarts-d'heure du Teil au village de Rochemaure, ſitué au pied de ce ſingulier cône, couronné par des baſaltes, ſur leſquels & avec leſquels eſt bâti le château. Les tours de ce château, ſes murs & leurs creneaux à demi renverſés, préſentent le point de vue le plus pittoreſque. La pente de ce cône eſt couverte d'oliviers, & on en trouve, encore plus au Nord, des plantations conſidérables. Cependant il n'y en a point en Dauphiné ſur la rive oppoſée du Rhône. Sans doute que la reverbération des rochers du Vivarais, expoſés au ſoleil levant, eſt la cauſe de cette différence.

Baſaltes renfermant des fragments calcaires.

§. 1611. Le village de Mayſſe eſt à une demi-lieue de celui de Rochemaure. A moitié chemin, entre ces deux villages, près d'un hameau nommé Fontaines, on voit d'autres buttes baſaltiques, dont les baſaltes renferment des fragments anguleux d'une pierre calcaire compacte griſe, qui ne paroît point avoir été altérée par le feu. M. de Faujas me fit faire cette obſervation ſur les lieux en 1776. Il me fit auſſi obſerver, au pied de ces buttes, une eſpece de poudingue groſſier, compoſé de fragments de baſaltes & de fragments calcaires agglutinés enſemble.

§. 1612. A une lieue de Mayſſe, on paſſe à Cruas, & à une lieue & demie plus loin à Baix, village remarquable, parce que ſes maiſons ſont preſqu'entierement conſtruites de fragments de baſaltes noirs & compactes. Les champs des environs ſont auſſi couverts de ces fragments. On ne voit cependant pas dans le voiſinage les montagnes dont ils ont été détachés.

De Mayſſe au Pouzin & à la Voulte.

Nous couchâmes au bourg du Pouzin, qui eſt le meilleur gîte de cette route peu fréquentée. L'hôteſſe nous diſoit d'un ton fier, *paſſé le Pouzin il n'y a plus d'auberge.* On a vu par le nombre des villages, combien cette route eſt peuplée, elle eſt d'ailleurs charmante, variée, les chemins un peu étroits, mais fermes, roulants, incomparablement meilleurs que les faſtueux & fatigants chemins du bas Dauphiné.

Au Pouzin, on voit encore dans les murs beaucoup des mêmes fragments baſaltiques noirs & compactes. L'hôte diſoit que ces pierres ſont chariées par les torrents qui deſcendent des montagnes, & qu'elles ſont très-mauvaiſes pour la bâtiſſe, parce qu'elles chargent beaucoup les murs par leur peſanteur, & ſe lient mal avec le mortier. En ſortant du Pouzin, on ſuit un chemin ſerré entre le Rhône & la montagne qui eſt de nature calcaire. Les couches ſont d'abord très-inclinées; celles qui ſuivent le ſont moins, & bientôt après on en voit d'horizontales.

A une petite lieue du Pouzin, on paſſe près de la petite ville de la *Voulte*, qui de loin paroît ſituée ſur la cime d'un cône, dont la baſe repoſe dans le Rhône; ſes environs ſont charmants.

§. 1613. C'EST à trois petits quarts de lieue de la Voulte que l'on voit ſur cette route les premieres roches primitives. Ce ſont des ſchiſtes micacés, de couleur rouſſe, qui tombent en décompoſition, & dont les couches paroiſſent peu inclinées. On fait, en côtoyant ces roches, un détour d'une lieue pour aller chercher le *pont de la Pape*, & traverſer ſur ce pont la riviere *d'Erieux*.

Schiſtes micacés.

Derniers basaltes roulés.

Cette riviere roule encore des fragments de basalte; le pont en est pavé en partie, on en voit le long du chemin jusqu'au village de *Beauchâtel*, près du confluant de cette riviere avec le Rhône; mais dès-lors, je n'en ai plus retrouvé sur cette route.

Beauchatel est aussi le dernier endroit du côté du Nord, où j'aie vu en pleine terre des oliviers sur cette route. Ce village est situé sur un angle saillant d'une montagne. Après qu'on l'a passé, le chemin serré contre cette montagne, est perché sur une corniche assez élevée & assez étroite. Là même, & avant d'y arriver, on voit quelques couches de roches quartzeuses noires, dures, luisantes, assez semblables à celles de St. Jean auprès d'Hyeres, §. 1483.

A 15 minutes de Beauchâtel, on rencontre des roches granitoïdes d'un blanc jaunâtre, & une bonne heure après, on passe au village de *Charmes*.

Couches calcaires dont la situation est remarquable.

§. 1614. Peu après avoir passé Charmes, au-delà d'un petit vallon, la pierre calcaire reparoît au jour, & ses premieres couches sont en pente douce, tournant le dos aux dernieres primitives. Ce phénomene est contraire à la regle générale, mais il s'explique par la nature de ses couches. Les premieres sont d'une breche grossiere, composée de fragments plus ou moins arrondis par le frottement, & tous de la même espece de pierre que les couches inférieures. Celles-ci sont compactes & sans mélange de fragments; on rencontre près de-là une carriere où on les exploite.

J'ai fait voir ailleurs que ces sortes de breches calcaires ont été produites peu avant la derniere révolution de notre globe, & dans le moment où le grand Océan commençoit à s'ébranler pour abandonner notre continent. Elles sont donc d'une formation incomparablement plus récente que les roches primitives de Beauchâtel, & n'ont point eu celles-là pour base, mais elles ont été formées à part &

indépendamment d'elles. Il n'eſt donc point étonnant que leur ſituation n'ait aucun rapport avec celle de ces roches.

§. 1615. Les roches calcaires continuent juſqu'à Soyon, à demi-lieue de Charmes. Le village de Soyon eſt ſitué au bord du Rhône, ſous un rocher calcaire, coupé à pic à une aſſez grande hauteur. Nous y dînâmes, & quoique nous fuſſions dans la meilleure auberge, il n'y avoit aux fenêtres ni vitres ni chaſſis ; l'hôte nous dit qu'il n'étoit pas ſi dupe que d'en faire la dépenſe, parce que les voyageurs des coches d'eau qui s'arrêtent chez lui, caſſent dans leur gaieté les vitres ſans les payer. L'air étoit ſi froid, quoique ce fut le 9 mai, que nous fûmes obligés de coller du papier dans la chambre où nous dînâmes. A cela près, nous ne fûmes pas mal. Soyon.

Presqu'en ſortant de Soyon, on voit que les montagnes inférieures, du côté du couchant, ne ſont plus de la même nature ; & lorſque le chemin s'approche d'elles, on reconnoît que ce ſont des grès tendres en couches horizontales.

Mais les ſommités plus hautes & plus éloignées du même côté, ſont toujours calcaires & très eſcarpées contre l'Orient. On voit de loin ſur une crénelure eſcarpée d'une de ces hautes montagnes, le château, ou plutôt les ruines du château de Cruſſol, dans la ſituation la plus extraordinaire. Au pied de ces eſcarpements eſt une petite plaine dans laquelle on fait tomber des rochers, que des tailleurs de pierre travaillent & équarriſſent à meſure. Cruſſol.

§. 1616. A une lieue & un quart de Soyon, la grande route laiſſe à ſa gauche le village de St. Péray, ſitué dans une jolie plaine entourée de côteaux couverts de vignes, dont les vins blancs ſont fort eſtimés. Les montagnes de ce village, au Nord, paroiſſent primitives. Toutes les pierres détachées que l'on voit vis-à-vis d'elles le long du chemin, & dans les murs qui le bordent, ſont de beaux granits gris à grands cryſtaux de St. Péray.

feldſpath. On y voit cependant auſſi quelques cailloux roulés de quartz charriés par le Rhône.

Cornas. On paſſe enſuite à demi-lieue de St. Péray, le long & vilain village de Cornas. Les vignes de cet endroit, expoſées au ſoleil levant, ſur la pente de la montagne, produiſent un vin rouge foncé, qui a auſſi de la réputation. Les montagnes calcaires recommencent à dix minutes de Cornas; elles ſont aſſez hautes, eſcarpées & relevées contre les dernieres primitives. On paſſe auſſi auprès d'une carriere d'une belle pierre blanche calcaire, exploitée par un grand nombre d'ouvriers. On voit au bord du Rhône de grandes barques ſur leſquelles on charge ces pierres dès qu'elles ſont taillées. Cette carriere ſe nomme *Pont de la Goule.*

Château-Bourg. §. 1617. Mais à une petite demie-lieue de là, au village de Château-Bourg on retrouve le granit. Toutes les maiſons de ce village ſont bâties de cette pierre. Le château, ſitué ſur un roc eſcarpé, & coupé à pic au-deſſus du Rhône, fait dans le payſage un effet très-pittoreſque. On me fit là, en 1781, une querelle aſſez extraordinaire. Comme le village eſt élevé de 60 ou 80 pieds au-deſſus du niveau du Rhône, & que je cherchois les endroits les plus bas pour éprouver la chaleur de l'eau bouillante, comparativement à l'expérience que je me propoſois de faire ſur le Mont-Blanc, je deſcendis au bord du Rhône, & je fis en plein air bouillir de l'eau ſur une lampe à eſprit-de-vin, dans une bouilloire adaptée à cet uſage. Les gens du village vinrent en grand nombre autour de moi, par un mouvement de curioſité. Ils me demanderent ce que je faiſois; je le leur expliquai; & ils conſidéroient cette expérience ſans aucun ſigne de mécontentement, lorſqu'il ſurvint un homme un peu mieux mis que les autres, qui ſe mit auſſi à m'interroger: je lui répondis comme aux autres; mais il ne ſe contenta pas de ma réponſe: & il me dit d'un ton menaçant, qu'il n'étoit pas auſſi ſot que je paroiſſois le croire, & qu'il ſavoit fort bien que c'étoient des *relevements* que je prenois. En même tems & comme pour me déſarmer, il ſe

ſaiſit

faisit de ma canne, que j'avois posée auprès de moi; je lui arrachai cette canne des mains avec beaucoup de vivacité, je pris un ton ferme qui lui en imposa; & pendant que les spectateurs hésitoient sur le parti qu'ils prendroient, j'achevai mon expérience & me retirai à l'auberge. Cette querelle n'eut pas d'autres suites, mais deux ans plus tard, elle auroit pu m'être funeste.

En sortant de Châteaubourg, on suit, le long d'un rocher de granit, un chemin en corniche au-dessus du Rhône, dans une situation charmante : on descend dans une petite plaine bien cultivée, où est situé le village de Mauves, & delà en demi-heure on vient à Tournon.

Cette ville est bâtie sur le granit, on en voit des rochers bien caractérisés sortir au jour en divers endroits, & sur-tout dans la partie septentrionale de la ville. Tournon.

§. 1618. Dans le voyage que je fis en 1786, je fus curieux de suivre encore la rive droite du Rhône jusqu'à Andance, à 4 lieues au-dessus de Tournon. En faisant cette route on trouve d'abord, en sortant de Tournon, de beaux rochers de granit tendre, à grands crystaux de feld-spath. Bientôt après on traverse le large lit d'un torrent qui vient des montagnes à l'Ouest. Ce lit est rempli de cailloux roulés; la plupart de granit, sans aucun fragment de laves ni de bazaltes. Les granits continuent jusqu'au-delà du village de Vion, qui est à une lieue de Tournon. Mais entre Vion & Arrai, qui est à trois quarts de lieue plus loin, les granits cessent d'être en masse, ils deviennent chisteux & irrégulierement feuilletés, & on les voit ainsi jusqu'à Andance. De Tournon à Andance.

J'aurois volontiers suivi plus loin cette rive, mais le chemin n'est pas trop bon pour les voitures, même jusqu'à Andance; & il n'est plus praticable au-delà de cette petite ville. Ne pouvant donc aller plus loin, je traversai le Rhône avec ma voiture sur un bac, & je

vins rejoindre la grande route du Dauphiné, à demi-lieue au-dessous de St. Rambert.

Voyage intéressant à faire dans ces montagnes.

§. 1619. Le voyage dont j'aurois été le plus curieux dans ce pays-là, auroit été de traverser à une lieue ou deux à l'Ouest du Rhône, & parallelement à son cours, les montagnes qui le bordent. On a vu dans ce chapitre comment ces montagnes sont singuliérement entremêlées de rochers calcaires & de rochers de granit, ou de schistes granitoïdes. En coupant ainsi ces rochers de natures différentes, & engrenés les uns dans les autres, on pourroit se flatter d'observer quelques transitions intéressantes. On ne pourroit faire ce voyage qu'à pied ou à cheval, & je l'aurois sûrement deja exécuté, si les troubles de la France ne l'avoient pas rendu dangereux, & peut être même impraticable à un étranger; car les gens de ce pays, peu accoutumés à voir des voyageurs, sont extrêmement défiants. On a vu ce qui m'arriva à Châteaubourg, & j'ai vu d'autres traits du même genre dans les deux voyages que j'ai faits sur cette rive.

Dans celui de 1783, nous passâmes le Rhône à Tournon, & nous rentrâmes dans le Dauphiné à Tain, où nous avoit conduits le chapitre XXXII.

---

# CHAPITRE XXXVI.

## *EXCURSION AU COTEAU DE L'HERMITAGE.*

§. 1620. Ce côteau piquoit ma curiofité; non pas feulement par le defir d'examiner le fol qui produit ce vin fi renommé, mais parce qu'étant dans un pays granitique, je voulois obferver avec foin ces granits, ailleurs que fur la grande route. Je deftinai donc une matinée à cette promenade.

Vignobles de l'Hermitage.

Une petite plaine horizontale fépare la ville de Tain de ce côteau, qui eft fitué, partie au Nord, partie à l'Eft de la ville; cette plaine eft toute couverte de fable & des cailloux du Rhône. Le pied même du côteau eft en partie recouvert de ces cailloux. Mais la pente & le haut des vignes, font en entier dans les débris de granit. En particulier le petit côteau qui fe préfente au Couchant & au Midi, & où croît le meilleur vin, le véritable *Hermitage*, eft en entier des débris de cette roche : on en voit même çà & là des rochers qui fortent de terre. Mais ce granit eft tendre, & tombe en décompofition.

C'est donc à tort que quelques cultivateurs, féduits par les vins de Bourgogne & de Champagne, qui croiffent fur un fol calcaire, ont prétendu que ce fol étoit le feul qui pût produire de bons vins. La maniere dont on cultive ces vignes eft affez remarquable. On releve entre les feps la terre, ou les débris de granit qui en tiennent lieu, auffi haut qu'on le peut. Chaque fep fe trouve ainfi dans un creux, où la chaleur du foleil fe réfléchit & fe concentre, de maniere

à donner au raisin toute la coction dont il est susceptible. Mais ce procédé n'est praticable que dans un sol composé comme celui-là de débris incohérents, car dans des terres compactes, ces creux se rempliroient d'eau, & feroient ainsi beaucoup de tort à la vigne.

Chapelle. Beau site

VERS le haut de ces vignobles, on trouve une chapelle qui se nomme *l'Hermitage*, & qui a donné son nom à ce côteau. Cette chapelle est bâtie sur un rocher de granit, & l'on a de-là une très-belle vue. Mais si l'on veut jouir d'un des plus beaux points de vue qui existent, il faut monter encore plus haut, jusqu'à une cime qui n'est pas précisément la plus élevée de cette petite montagne, mais qui est immédiatement au-dessous & au Midi de la plus élevée, & qui forme un angle saillant au-dessus du Rhône.

Du côté du Midi, l'œil suit le cours du fleuve absolument à perte de vue, & ses replis tortueux, au-travers des plaines fertiles qu'il arrose; présente le plus magnifique spectacle. Sa rive gauche paroît toute en plaine; on y voit l'embouchure de l'Isere, on suit même cette riviere par intervalles jusques auprès de Romans, & la vue du côté de sa source n'est bornée que par la chaîne des Alpes couvertes de neige, que l'œil suit aussi à une prodigieuse distance. La rive droite du fleuve, bordée par les montagnes du Vivarais, présente la ville de Tournon, la charmante plaine de Mauves, les châteaux de Crussol, de Châteaubourg, & un nombre d'autres villes & villages. Au Nord, on suit encore le Rhône à une très-grande distance, & on le voit se replier à l'Est du côté de Vienne. Enfin à l'Ouest, le Vivarais & le Lyonnois, paroissent être un immense entassement de montagnes.

Granits. Leur situation.

§. 1621. JE suivis, en tirant au Nord, la crête de cette colline, & par-tout je vis sortir au jour les rochers de granit; je crus même les voir assez distinctement disposés par couches à-peu-près horizontales, mais à la vérité un peu irrégulieres & un peu oblitérées par la décomposition de la pierre. Les plans de ces couches me parurent relevés contre l'Ouest, & dirigés à-peu-près du Nord au Sud.

Ces granits, de même que ceux de l'Hermitage & la plupart de ceux des environs de Tain, renferment tout à la fois deux especes, ou au moins deux variétés de feldspath, l'un en petits grains qui n'excédent pas deux lignes de longueur, d'un blanc roux, opaque, peu brillant, l'autre en cryſtaux qui ont juſques à deux pouces de longueur, d'un blanc gris, un peu translucides & aſſez brillants. Eprouvés au chalumeau, celui-ci paroît un peu plus réfractaire, cependant tous deux ſe fondent ſans peine en une ſcorie blanche & bulleuſe; le quartz de ces mêmes granits eſt gris, un peu tranſparent, à caſſure inégale. Le mica eſt brillant, d'un noir qui tire un peu ſur le verd & très-fuſible. Le feldſpath forme au moins les neuf dixiemes de la maſſe, le reſte eſt preſque tout mica, car le quartz s'y trouve en très-petite quantité. Je crois, que dans ces granits il ſe rencontre auſſi du fer qui teint d'une couleur de rouille la ſurface de ſes autres éléments, & qui en s'oxidant, produit la déſunion de ces éléments & la décompoſition de la pierre. Leur deſcription.

On remarque enfin dans ces granits, un fait qui n'eſt pas rare, mais que je ne craindrai pas de répéter à cauſe de ſon importance pour la théorie. C'eſt qu'en caſſant les cryſtaux, ſoit grands, ſoit petits & les grains de quartz dont ces granits ſont compoſés, on trouve dans leur intérieur des lames du même mica qui remplit les interſtices de ces cryſtaux & de ces grains. Cela prouve que ce mica ſe formoit & ſe dépoſoit en même tems que ſe formoient ces cryſtaux & ces grains de quartz. Et ce fait eſt ici d'autant plus probant, que la couleur particuliere de ce mica prouve plus fortement que c'eſt le même qui ſe trouve, & dans les cryſtaux, & dans leurs interſtices.

§. 1622. Après avoir parcouru la ſommité de cette colline, je dirigeai mes pas du côté de l'Eſt, je vins dans des champs élevés, & comme on n'y voyoit plus de rocs de granit, je fus curieux de voir ſi ce genre de pierre formoit encore la baſe de ces champs. Pour cela je deſcendis du côté du Nord dans de profonds ravins, & j'y Etendue de ces granits.

retrouvai le granit, recouvert, ici de fable, là de fragments anguleux du même granit, plus loin de cailloux quartzeux fans mélange de granit. Un payfan qui me vit examiner ces pierres, me demanda ce que je cherchois; je lui demandai à mon tour s'il n'y avoit point dans le voifinage de rochers d'un autre genre que ceux que je lui montrai, des ardoifes, par exemple, ou des pierres à chaux. Il m'affura qu'il ne s'en trouvoit de ce côté du Rhône qu'à de grandes diftances, que l'on tiroit toute la chaux de la rive oppofée, des environs de Cornas, fi ce n'eft une petite quantité que l'on fait en calcinant le peu de pierres calcaires qui fe trouvent parmi les cailloux du Rhône & des rivieres. Il me prouva qu'il s'y connoiffoit, en me ramaffant dans le lit du ruiffeau une pierre roulée qui étoit effectivement calcaire.

Je defcendis ainfi au village de Crofes, d'où je regagnai la grande route, & je revins à Tain au bout de 4 heures de marche, très-fatisfait de ma promenade.

# CHAPITRE XXXVII.

## DE TAIN A VIENNE.

§. 1623. En fortant de Tain, on fuit une route charmante fur un quai au bord du Rhône. On voit bientôt à fa droite de beaux granits. Ils font ici plus durs que ceux que j'ai décrits à la fin du chapitre précédent; ils fe divifent fpontanément en grands fragments polyhedres à faces planes, mais on ne peut y reconnoître aucun indice de couches. Enfuite les rochers s'éloignent fur la droite, & l'on fe trouve dans une petite plaine; mais à une lieue de Tain, près du village de Serves, le chemin eft de nouveau refferré entre le Rhône & un roc de beaux granits durs, à grands cryftaux de feldfpath. Ces granits fe montrent de loin fous un afpect d'un gris blanchâtre, & non pas bruns comme ceux de l'Hermitage; le mica en eft gris & non pas noir comme dans ceux-là; & l'on n'y voit point fur les cryftaux cet enduit ferrugineux que je regarde comme la caufe de la décompofition. On diftingue dans ces granits durs des bancs répétés à-peu-près verticaux, courant de l'Eft à l'Oueft : je ne dirai pas fi ce font des couches. Ils continuent jufques au château de Pilate à 20 minutes de Serves. De Tain à Serves. Beaux granits.

§. 1625. Là s'ouvre à la droite ou à l'Eft, une vallée affez large. Après qu'on l'a traverfée, on retrouve les granits, mais dégradés, tombant en décompofition, fe divifant fpontanément en petits fragments planihedres, dont les faces font enduites d'une argille ferrugineufe, & qui dégénerent fouvent en fchiftes micacés, tendres & ferrugineux. Granits dégradés.

On trouve fréquemment dans les fentes de cette roche, de petits cryſtaux de quartz, & quelquefois de feldſpath rhomboïdal, formés par infiltration. Les roches de ce genre continuent à St. Vallier, & même au-delà, juſques à moitié chemin de St. Rambert.

St. Vallier. §. 1625. Les environs de St. Vallier ſont aſſez riants; on y voit des prairies arroſées, des vergers, des haies d'aubépines d'une hauteur & d'une épaiſſeur peu communes. Toute cette verdure frappe d'une maniere agréable, ſur-tout au printems, & quand on vient du côté du Nord, après avoir traverſé les triſtes & arides plaines de cailloux des environs de St. Rambert.

Plaine de cailloux. En effet, à trois quarts de lieue de St. Vallier, les montagnes s'éloignent à l'Eſt & le Rhône à l'Oueſt, & l'on ſe trouve dans une plaine ſemblable en petit à celle de la Crau. Les cailloux qui la couvrent ſont moins gros que ceux de la Crau dans le voiſinage de Sallon, mais bien autant que ceux de cette même plaine dans le voiſinage d'Arles. Les meuriers y croiſſent, mais le ſeigle y paroît bien miſérable. Les cailloux ſont encore, comme ceux de la Crau, preſque tous de quartz ou de grès dur, d'un blanc griſâtre au-dedans, mais ſujets à prendre au-dehors des teintes noires, jaunes, ou rougeâtres. A St. Rambert, on ſe rapproche du Rhône; mais pour s'en éloigner encore, & l'on va au péage de Roſſillon, & de-là juſques au-deſſus d'Auberive par des plaines de cailloux ſemblables aux précédentes.

Auberive. Banc de ſable blanc. §. 1626. De ces plaines, on deſcend au village d'Auberive, qui eſt ſitué dans un fond au bord d'un aſſez joli ruiſſeau nommé la Valèze. En faiſant cette deſcente, on voit à ſa gauche un banc, épais de plus de 20 pieds, d'un beau ſable blanc quartzeux, qui n'eſt pas aſſez incohérent pour s'écouler de lui-même, mais qui pourtant ſe diviſe entre les mains. Il ne contient aucun caillou, ni aucun autre corps étranger; mais il eſt recouvert d'un banc d'argille griſâtre ſur laquelle

repoſe

repofe une grande épaiffeur de cailloux roulés, mêlés de terre rouge & de grands blocs de granitoïdes. On dit qu'on emploie ce fable dans la fabrication du verre blanc.

Après avoir paffé la Valeze, on remonte fur un plateau couvert de cailloux comme les précédents. En faifant cette montée, fi l'on fe retourne du côté d'Auberive, on verra le banc de fable blanc fe prolonger horizontalement à l'Eft & à l'Oueft dans l'efcarpement des falaifes qui dominent la riviere.

§. 1627. Je trouvai fur cette route des excavations confidérables que l'on avoit faites pour en tirer du gravier. J'entrai dans une de ces excavations : je vis là les cailloux roulés repofer fur un fond de fable; mais c'étoit du fable ordinaire qui n'étoit point le beau fable blanc d'Auberive. Et ce qui m'étonna beaucoup, fut de trouver entre le fable & les cailloux, un bloc énorme d'un rocher dont j'ai perdu les échantillons, & que je défignois feulement fous le nom de roche primitive dure. On le brifoit pour employer fes fragments à à la conftruction d'un pont que l'on devoit établir dans le voifinage. Blocs Alpins.

C'est ainfi, comme je m'en plaignois ailleurs, que l'on détruit ces curieux veftiges des révolutions de notre globe. Il étoit d'autant plus remarquable, que c'eft le feul que j'aie vu de cette grandeur dans cette partie de la France. Mais, & celui là, & ceux que j'avois vus au-deffus du fable blanc d'Auberive, prouvent qu'il a paffé là un courant confidérable, qui probablement defcendoit des Alpes du Dauphiné.

§. 1628. Après avoir fait depuis Auberive une lieue fur un plateau couvert de cailloux, on defcend avec plaifir au bord du Rhône, par un chemin coupé dans des galets, qui font en partie réunis en forme de poudingues groffiers. Vienne. Granits.

Sous ces poudingues, on trouve le roc primitif, & la montagne à droite du chemin eft conftamment de ces mêmes rochers jufques à Vienne; ici, de granits durs; là, de fchiftes micacés tendres.

# CHAPITRE XXXVIII.

## *EXCURSION DANS LES GRANITS A L'EST DE VIENNE.*

But de cette excursion.

§. 1629. Je fis, au printems de 1786, avec mon fils aîné, un petit voyage minéralogique dans la France méridionale. Nous entrâmes en France par le Pont Beauvoisin; de-là nous vînmes à Bourgoin, dont les environs sont calcaires, & comme je savois que Vienne est dans les granits, j'espérois qu'en traversant de Bourgoin à Vienne je verrois la jonction de ces deux genres. Je n'atteignis pas le but que je m'étois proposé. En général, il est rare que l'on puisse voir ces jonctions dans les pays de plaines & de basses montagnes; presque toujours ces rochers sont plus tendres vers leurs limites; l'air & l'eau les décomposent, les corrodent, & les vuides nés de cette destruction se comblent de terre, de débris, & cachent ainsi les jonctions. Je vis en revanche, auprès de Vienne, des choses assez intéressantes pour m'engager à retourner sur les lieux, & à les observer avec un nouveau soin. C'est ce qui fait le sujet de ce chapitre.

Route de Bourgoin à Vienne.

§. 1630. Les derniers rochers calcaires que nous vîmes en allant de Bourgoin à Vienne, sont à une lieue & un quart de Bourgoin, sur la route de Lyon, que l'on suit à-peu-près jusques-là. Ce sont des carrieres d'une pierre coquillère jaunâtre, de laquelle sont bâties la plupart des maisons de Bourgoin.

Les coquilles s'y trouvent presque toutes brisées en fragments, qui n'excédent guerre la grosseur d'un grain de sable : on en trouve

pourtant quelques débris un peu moins petits, & où l'on peut reconnoître que la plupart de ces coquilles sont de la classe des bivalves. Les couches de cette pierre sont minces & horizontales.

De-là jusques à une demi-lieue de Vienne; c'est-à-dire, dans l'espace de 4 à 5 lieues, nous ne vîmes plus aucun rocher. On passe cependant une montagne assez élevée, mais couverte d'argille & de cailloux roulés. On traverse par de mauvais chemins quelques villages assez misérables. St. Bonnet, Notre-Dame de Létra, le péage de Notre-Dame.

§. 1631. Les premiers rochers que nous rencontrâmes, à demi-lieue à l'Est de Vienne, sont d'un beau granit dur. On y remarque de grands crystaux de feldspath gris, & d'autres petits de feldspath rougeâtre: le quartz est gris, & le mica d'un brun qui tire sur le noir. Sous ce rocher, on en voit un autre dont les grains sont beaucoup plus petits. Ces rochers sont isolés, mais en approchant de Vienne ils deviennent continus: un d'entr'eux, situé au-dessus du chemin me parut très-remarquable.

Grand rognon de gneiss dans un granit.

§. 1632. Il renferme un rognon de forme à-peu-près ovale de 12 pieds de longueur sur 6 de hauteur. Ce rognon est en entier d'un schiste micacé, mêlé de feldspath, ou de gneiss, d'un gris noirâtre, à feuillets droits & très-fins. Les couches de ce rognon, parfaitement distinctes, régulieres & paralleles entr'elles, courent de l'Est à l'Ouest en se relevant un peu contre le Sud, & sont coupées par des fentes paralleles entr'elles. Le rocher qui renferme ce rognon de gneiss n'est nullement feuilleté, c'est un granit en masse parfaitement caractérisé, & à grains assez gros.

Ce rognon a-t-il été formé hors du granit, transporté ensuite dans la place où se trouvoit le granit, & renfermé dans son intérieur par la formation successive de ce granit; ou bien s'est-il formé simulta-

nément, & a-t-il par quelque circonſtance particuliere, affecté une forme ſtratifiée, qui ne s'eſt pas manifeſtée dans le reſte du rocher? Je n'oſerois pas prendre un parti d'une maniere trop tranchante. Je penche cependant beaucoup plus pour la ſeconde hypotheſe. En effet, j'ai vu fréquemment dans des granits veinés, des rognons d'un granit incomparablement plus fin, & qui cependant avoient été formés ſimultanément, puiſqu'on voyoit la continuité des feuillets du granit finement feuilleté, avec ceux du granit à gros grains & à feuillets épais.

§. 1633. En continuant de s'approcher de Vienne, on voit le granit ſe changer par gradations en gneiſs & en roche micacée, & près d'un ruiſſeau nommé Bougelai, qui traverſe ces rochers, c'eſt le gneiſs qui domine, & c'eſt à ſon tour le granit en maſſe, que l'on voit renfermé dans les gneiſs ſous la forme de rognons. Enfin, dans le lit même du ruiſſeau, on voit du gneiſs ſervir de baſe à des rochers de granit.

Calcédoine dans du granit.

§. 1634. Après avoir traverſé ce ruiſſeau, je montai auprès d'une petite maiſon de payſan ſituée ſur une hauteur, & j'examinai des pierres qu'on avoit entaſſées pour rebâtir un mur ce clôture. Je fus bien étonné de voir que preſque toutes ces pierres étoient de belles calcédoines, plus ou moins translucides, & entremêlées de feuillets d'une belle pyrite jaune. Je cherchai à reconnoître la matiere dans laquelle cette calcédoine s'étoit formée; le granit adhérent à pluſieurs de ces morceaux, me fit voir que c'étoit dans ce genre de roche qu'elle avoit pris naiſſance.

Comme il étoit naturel de penſer que ces pierres ne venoient pas de loin, nous nous mîmes, mon fils & moi, à obſerver avec ſoin les granits des environs, & nous trouvâmes enfin ſur les bords du ruiſſeau, & vis-à-vis, & au-deſſus de cette maiſon, la calcédoine renfermée dans les roches de granit, qui encaiſſent ce ruiſſeau. Ici, elle rempliſſoit les fentes accidentelles du granit; là, elle étoit en rognons.

entiérement renfermés dans le granit. Le plus considérable de ces filons est au Sud-Est au-dessus de la maison; il court du Nord-Ouest au Sud-Est, s'élargit en descendant, & va sortir au jour dans un champ où on l'a coupé, en creusant un fossé à la tête de ce champ. C'est dans ce filon que l'on trouve les morceaux pyriteux. Quant aux rognons, le plus grand est dans le lit même du ruisseau, au Nord de la maison. Il est caverneux, & ses cavités sont tapissées de pointes de crystal de roche. J'en détachai d'assez beaux morceaux. On retrouvera aisément cette maison & ce ruisseau, si l'on se rappelle que c'est tout près & au-dessus d'un vieux château, connu sous le nom de *Vieille Poudrerie*, à une demie lieue à l'Est de la ville de Vienne.

§. 1635. Mais comme c'est une chose assez rare, & même unique pour moi que de la calcédoine renfermée dans un granit, je dois en donner une description plus détaillée. Les caracteres généraux extérieurs sont parfaitement conformes à ceux que donne M. Werner dans son édition de Cronstedt, pag. 130. Description de cette calcédoine.

Elle est pour l'ordinaire demi-transparente, mais quelquefois seulement translucide; dans ce dernier cas, son aspect se rapproche un peu de celui d'un jaspe. Sa couleur la plus ordinaire est d'un gris bleuâtre, mais on la voit aussi d'un blanc jaunâtre, & souvent recouverte d'une rouille ferrugineuse. On y voit quelquefois des zones concentriques & festonnées d'une couleur plus obscure. Sa cassure varie; ici, unie; là, écailleuse, ailleurs tirant un peu sur le conchoïde. Elle est très-dure, ne se laisse point entamer à la lime, & au chalumeau elle donne, comme la calcédoine commune, un globule de diametre de 0,075, qui indique qu'elle seroit fusible au degré 756 de Wedgewood.

Enfin, ce qu'elle a de curieux, & qui prouve bien qu'au moins quelques-uns de ses morceaux sont contemporains au granit, c'est que, de même qu'on trouve des nids de cette calcédoine dans le granit, on trouve aussi des nids de granit dans la calcédoine. Ces

nids de granit contiennent fort peu de mica, mais beaucoup de feld-ſpath; ici, jaune, là rougeâtre; & du quartz dont l'aſpect ſe rapproche ſouvent de celui de la calcédoine.

Quant à la pyrite, elle eſt entrelacée dans cette calcédoine d'une maniere aſſez remarquable. Elle y eſt par lames à-peu-près droites, d'un quart de ligne d'épaiſſeur au plus ſur 5 à 6 lignes de longueur. Ces lames ſe croiſent dans certaines places, ſous toutes ſortes de directions. Chacune de ces lames eſt renfermée dans une eſpece de ſalbande, d'une largeur égale à celle de la lame, elle eſt de calcédoine, mais d'une couleur plus foncée que dans le reſte de la pierre. Cette pyrite eſt de couleur de laiton pâle, grenue & brillante dans ſa caſſure, Elle ſe décompoſe à l'air & tombe en efflorefcence. Les morceaux que j'avois rapportés, & qui étoient de la plus belle couleur, lorſque je les ramaſſois, ont perdu tout leur éclat; on voit à leur ſurface de petits cryſtaux ſalins, ici blancs, là verdâtres, cette derniere couleur indique un peu de cuivre. Mais quand on caſſe la pierre, on retrouve dans ſon intérieur la pyrite avec tout ſon éclat.

Exposée au chalumeau, elle exhale d'abord une forte odeur d'acide ſulfureux, & laiſſe enſuite un enduit noir & brillant que l'aimant attire avec beaucoup de force.

Gneiſs avec couches de calcédoine

§. 1636. En revenant de mon dernier voyage, je repaſſai par Vienne, & je retournai viſiter ces granits, mais je n'y trouvai rien de nouveau, ſi ce n'eſt des gneiſs, dont les feuillets minces alternent avec des feuillets plus ou moins épais de calcédoine. Souvent ces feuillets de calcédoine, quoiqu'aſſez minces, ſe ſubdiviſent & laiſſent dans le milieu de leur épaiſſeur un vuide rempli de petits cryſtaux de quartz.

Jaſpe fleuri.

En revenant à Vienne, au lieu de ſuivre la grande route, je revins par un petit chemin qui eſt au Nord de cette route, & je trouvai dans un ruiſſeau peu éloigné de celui de Bougelai, un gros bloc d'un

beau jaſpe fleuri, mêlé de violet foncé & de blanc, mais détaché, & n'adhérant point au ſol. Je crois pourtant qu'il eſt du pays, car on ne voit dans les environs aucun fragment étranger de cette taille.

§. 1639. Ce petit chemin me conduiſit à un ſentier qui ſe nomme *la ruette du pont l'Evêque*. Je vis d'abord dans ce chemin des gneiſs ſemblables à ceux de ces contrées; mais tout-à-coup je fus étonné de les voir repoſer ſur une pierre qui reſſembloit parfaitement à ces grès tendres & bruns que l'on appelle chez nous des *mollaſſes pourries*. J'examinai, comme on peut le croire, cette pierre avec attention, & je reconnus que c'étoit encore un gneiſs dont les feuillets extrêmement minces & ferrugineux, tombent en décompoſition. Je trouvai même des nuances ſuivies entre les gneiſs les mieux caractériſés & ces ſchiſtes bruns, friables & arénacés. Il me parut convenable de noter cette obſervation; elle ſerviroit de réponſe à quelque voyageur inattentif, qui prétendroit avoir vu là ou ailleurs, des granits, ou en maſſe, ou feuilletés repoſant ſur des pierres de ſable.

Gneiſs reſſemblant à du grès.

§. 1640. En continuant ce ſentier, je paſſai au fauxbourg ou village du pont l'Evêque, dans lequel je vis de beaux granits entremêlés de gneiſs rougeâtres, durs, à feuillets minces, qui paroiſſent rayés, ſemblables à ceux de Valorſine, §. 598.

Gneiſs rouges & durs.

§. 1641. De-là, je traverſai le ruiſſeau marqué ſur la carte ſous le nom *de la Gére*, pour voir une mine de galene. La galerie dans laquelle j'entrai, ſe nomme la *vieille voute*. Elle eſt à-peu-près horizontale, taillée preſque toute dans les granits ou dans les gneiſs. Ces roches ſont là ſouvent aſſez dures pour n'avoir pas beſoin d'être étançonnées; quelquefois cependant elles ſont tendres, ſe décompoſent, & exigent des appuis. Au fond de cette gallerie, je trouvai le filon dans une ſituation verticale, courant du Nord au Midi de la Bouſſole, ou à la XII^e. heure des mineurs. La mine eſt une galene lamelleuſe à lames minces, quelquefois un peu courbes, dans une gangue de quartz, fréquemment recouverte d'ochre de plomb jaune.

Mine de plomb.

# CHAPITRE XXXIX.

## DE VIENNE A LYON.

Derniers rochers entre Vienne & Lyon.

§. 1642. En ſortant de Vienne, on ſuit un très-beau quai ſur le Rhône, dans une ſituation charmante.

La colline, à droite, dont on voit la coupe, préſente des cailloux roulés, mais ces cailloux repoſent vraiſemblablement ſur le granit, du moins voit-on celui-ci reparoître au jour à dix minutes de Vienne. On monte enſuite une haute colline, dont la plus grande partie eſt compoſée du même genre de roche primitive : mais vers le haut de cette colline, on retrouve les galets, & dès-lors juſques à Lyon, l'on ne voit plus de rochers qui aient été formés ſur la place qu'ils occupent.

Cailloux roulés. Sable, gravier.

§. 1643. On voyage pendant quelque tems ſur le plateau ondoyant qui couronne la colline. Ce plateau eſt couvert de cailloux roulés, preſque tous quartzeux.

St. Simphorien.

De ce plateau l'on deſcend dans un vallon, puis on monte une colline de ſable que l'on redeſcend pour venir à la poſte de St. Simphorien d'Ozon. On paſſe enſuite une haute colline, dont la coupe, quoique profonde, ne montre que ſable & gravier. On traverſe encore deux collines ſemblables, & la derniere, par laquelle on deſcend dans la plaine de Lyon, préſente dans ſa coupe des amas immenſes de ſable, de gravier & de cailloux; ici, libres, là, unis en forme de poudingues groſſiers. En faiſant cette deſcente, on a une vue charmante ſur les environs de Lyon, ſur les bords du Rhône, relevés par des

collines

collines en amphithéâtre qui font décorées par une foule de jolies maifons de campagne. La pofte de St. Fond, la derniere avant d'arriver à Lyon, eft fituée dans la plaine, qui continue fans interruption jufques à la ville. On fait ainfi en 4 ou 5 heures la route de Vienne à Lyon.

§. 1644. La ville de Lyon, intéreffante pour tous les voyageurs, par fa grandeur, par fes fabriques, par fes édifices, pouvoit auffi intéreffer un minéralogifte par les collections qu'elle renfermoit, & par les favans poffeffeurs de ces collections. M. de la Tourette fecretaire de l'Académie, M. le Camus, M. Imbert Colomé, & M. de Bournon. Le célebre M. Jars, avoit fa collection aux mines de Ste. Bel, où il demeuroit, à 6 lieues à l'Oueft de Lyon. Lyon, collections intéreffantes.

La nature y préfente auffi des obfervations très-importantes à faire fur les granits & fur les roches feuilletées. On ne voit de très-beaux rochers dans la ville même, & fur-tout au bord de la Saone. J'ai configné dans le premier volume de ces voyages, chap. XII, quelques faits relatifs à la théorie, que ces granits m'ont préfentés. Le bas de la ville eft élevé de 80 à 85 toifes au-deffus de la mer. Granits de Lyon.

Les amateurs de beaux points de vue doivent fe faire conduire à Fourvieres, paroiffe qui paroît hors de la ville, mais qui eft pourtant renfermée dans fes murs. C'eft une des plus belles fituations que je connoiffe. On a fous fes pieds la ville de Lyon, la Saone, le Rhône, leur confluent, les belles & riches plaines qui l'entourent, terminées d'abord par des collines, puis par les Alpes, qui s'élevent en amphithéâtre jufques à la cime du Mont-Blanc; & cette cime, vue de profil, préfente de-là un afpect tout différent de celui fous lequel on la voit de Geneve & de Chamouni.

# CHAPITRE XL.

## DE LYON A GENEVE.

Sortie de Lyon, colline de ſable.

§. 1645. LORSQU'ON ſort de Lyon pour aller à Geneve, on côtoie d'abord le Rhône par une très-belle route, coupée il y a environ 20 ans dans la colline qui borde ce fleuve. La coupe de cette colline ne préſente d'abord que du ſable & du gravier, de différents degrés de fineſſe, diſpoſés par lits, la plupart horizontaux, dont cependant quelques-uns ſont inclinés, d'autres rompus & même moirés ou chinés. Il s'y mêle enſuite des cailloux roulés, la plupart quartzeux.

ON monte de-là à Mirebel, d'où l'on vient à Montluel, & de-là juſques au pied de Cerdon, au-travers des villages de Meximieux, St. Denis, Ambronay, St. Jean le vieux, conſtamment dans des plaines couvertes de cailloux, & ſouvent en ſi grande quantité qu'ils empêchent la culture des terres. Les quartz ou les grès durs, quartzeux, ſont l'eſpece dominante; on y voit cependant quelques cailloux des Alpes, comme des ſchiſtes micacés, des ſchiſtes de hornblende, des ſerpentines. Cependant lorſqu'on traverſe le lit de quelque torrent, ou de quelque riviere qui vient des montagnes voiſines, on y voit dominer les pierres calcaires.

Entrée du Jura.

§. 1647. LES premiers rochers que l'on voit en place ſont à demi lieue au Sud du Cerdon, ſur la droite, ou à l'Eſt de la grande route; ils ſont calcaires comme le Jura, dont ils ſont partie. La pierre eſt compacte, jaunâtre. Ses couches ſont très-inclinées, quelques-unes mêmes verticales, ou à peu-près telles.

Delà jusqu'à Cerdon, l'on côtoie la riviere d'Ain dans une route charmante, bordée de prairies, que dominent des rochers calcaires, en couches à peu-près horizontales, entrecoupées de verdure. On voit cependant encore sur cette route des collines composées de cailloux roulés, mais tous calcaires, & venant par conséquent de l'intérieur du Jura.

§. 1648. On commence à monter la premiere ligne du Jura, un peu au-delà du village du Cerdon, qui donne son nom à cette montée. Ce village est élevé de 156 toises au-dessus de la mer; le chemin large, très-bien fait, mais coupé en corniche au-dessus d'une pente rapide, étonne un peu les voyageurs qui n'ont pas encore vu de montagnes. En montant ce chemin, on a à sa droite un vallon très-profond, & on côtoie à sa gauche les escarpements de la montagne. Le bas de cette montagne est composé de couches alternatives d'une pierre calcaire, grise, compacte, solide; & d'une autre pierre calcaire, argilleuse, bleuâtre, tendre & destructible. Vers le haut de la montée les couches solides dominent; on voit cependant çà & là quelques couches tendres, argilleuses, interposées entr'elles. Ces couches sont toutes à peu-près horizontales, mais celles de l'autre côté du vallon paroissent fréquemment inclinées. Montée du Cerdon.

Du haut de cette montée, on a un point de vue charmant, des cascades, de beaux rochers, des ruines de châteaux pittoresquement situées, & un joli ruisseau qui serpente au fond d'un vallon ombragé par de beaux noyers.

Après la grande montée du Cerdon, l'on descend pour remonter encore jusqu'à une lieue & un quart du village, d'où l'on renvoie les chevaux additionnels qu'il a fallu prendre. Cet endroit est élevé de 161 toises au-dessus du village du Cerdon; delà on descend presque toujours *jusqu'au pont de Maillac*, en serpentant dans des vallées tor-

tueuses, dont le fond est de prairies, & dont les montagnes sont couvertes de bois jusqu'à leurs cimes.

Pierres coquillé-res. §. 1649. Près du pont de Maillac, on voit des couches tout-à-fait modernes, composées de cenchrites à petits grains, *roogenstein de* Werner, mêlées de débris de coquilles, & en particulier d'huîtres de différentes grandeurs.

Lac de Nantua. §. 1650. Du pont de Maillac, on vient en un quart-d'heure à la poste de St. Martin du Frêne. Entre cette poste & le lac de Nantua, le chemin passe au bord de grandes prairies parfaitement horizontales, peu élevées au-dessus du niveau du lac, & qui sûrement en ont fait autrefois partie. Ce qui confirme cette conjecture, c'est que dans toutes les coupes du terrein, on voit qu'il est composé de cailloux arrondis, la plupart calcaires. On côtoie ensuite le lac de Nantua par un chemin serré entre ce lac & la montagne; & bien qu'il soit bordé par des montagnes un peu trop à pic, & dont les forêts noires produisent une reverberation qui le rembrunit un peu; cette partie de la route est cependant très-agréable. Les montagnes qui bordent ce lac sont toujours de nature calcaire, & ont leurs couches à peu-près horizontales. L'observation de M. de Luc donne à Nantua 241 toises au-dessus de la mer.

Couches remarqua-bles. §. 1651. A un bon quart de lieue de Nantua, on voit à sa droite une petite montagne calcaire, isolée, de forme conique, composée de couches, qui d'un côté sont verticales, & de l'autre sont arquées, en enveloppant cette montagne comme les couches d'un oignon. Cette flexion paroît s'être faite avec violence, les couches sont en divers endroits séparées par de grandes crevasses.

Plus loin, à une lieue & demie de Nantua, un peu après le commencement du lac de Sylant, on voit à sa gauche une montagne élevée, dont les couches paroissent retroussées sur elles-mêmes, & en forme

de limaçon ; l'efpace à gauche, que l'on peut fuppofer avoir été occupé par ces couches avant leur retrouffement, eft entiérement vuide ; mais cette montagne exigeroit un examen plus approfondi.

§. 1652. Le lac de Sylant, encore plus éttoit que celui de Nantua, eft bordé de montagnes en pente rapide, couvertes de forêts de fapins ; il paroît noir, fauvage, & fait penfer aux eaux du Styx. Mais auprès de l'extrêmité de ce lac, on voit à gauche, dans un enfoncement de la montagne, une cafcade qui tombe du milieu d'un ceintre de beaux rochers, couronnés par des arbres, & dont les affifes horizontales font féparées par des bancs de verdure. La cafcade a creufé à fon pied un baffin rempli d'une eau parfaitement limpide, dont le fond eft de cailloux blancs. Près de là eft une petite maifon avec une prairie & de beaux arbres qui donnent l'idée d'une retraite tout-à-fait romantique. Du lac de Sylant à La Voûte, ou St. Germain de Joux, on côtoie un joli ruiffeau qui defcend de ce lac.

Lac de Sylant.

On monte enfuite pour aller à Châtillon, un chemin en pente rapide, fur une corniche qui n'eft pas trop large, & l'on côtoie à fa droite des couches dont les fituations & les formes font très-variées ; ici, inclinées ; là, verticales, quelques-unes cunéiformes.

De la Voûte au fort l'Ecluſe

De Châtillon, élevé, fuivant M. de Luc, de 264 toifes au-deffus de la mer, l'on defcend au pont de Bellegarde, d'où l'on remonte à Vanchy, en laiffant à fa droite la Perte du Rhône, que j'ai décrite avec tous fes alentours dans le chapitre XVII, du premier volumede cet ouvrage.

J'ai auffi décrit dans le chapitre du Jura, les environs du Fort de de l'Eclufe & la montagne du Wouache, qui eft fituée vis-à-vis de ce fort.

Du Fort de l'Eclufe à Geneve.

§. 1654. Du Fort de l'Eclufe on vient à Geneve en 3 ou 4 heures, en côtoyant d'abord le pied du Jura, & en traverfant enfuite quelques collines compofées de fable, d'argille & de cailloux roulés, comme toutes celles que l'on voit entre le Jura & les Alpes. Du haut de ces collines, & même déja des environs de Colonge, on commence à appercevoir notre lac, dont la vue caufe toujours une vive émotion à tout Genevois qui en a été éloigné pendant long-tems.


Source et Glacier du Rhone

# TROISIEME VOYAGE.

## PREMIERE PARTIE.

*De Geneve au lac Majeur, par le Grimſel, le Griës & la Furca del Boſco.*

## CHAPITRE PREMIER.

*De Geneve au lac de Thun, par Vevey & le Simmenthal.*

§. 1655. Je partis pour ce voyage, ſeul avec un domeſtique, le 3 de juillet 1783. Je changeai de chevaux à Rolle, & ainſi j'allai dans un ſeul jour à Vevey.

Etat de la vapeur qui régnoit le 3 juillet 1783.

J'ai donné dans le ſecond volume de ces voyages le peu d'obſervations relatives à la minéralogie que préſente ce trajet. Cette route,

que j'ai faite plusieurs fois, ne pouvoit donc point m'occuper sous ce rapport. Je donnai toute mon attention à ce brouillard ou à cette vapeur séche & bleuâtre, qui fut si remarquable dans le cours de cet été. Ce jour-là le soleil, à son lever, paroissoit entiérement dépouillé de ses rayons : on le voyoit comme un globe d'un rouge obscur, distinctement terminé, & que les yeux pouvoient fixer sans aucune fatigue. A mesure qu'il s'élevoit, la partie supérieure de son disque devint d'un rouge plus brillant ; mais au bout de 20 minutes, il parut également brillant dans toute sa surface, & alors il commença à fatiguer les yeux & à produire des ombres sensibles. Entre 6 & 7 heures la vapeur parut diminuer : des environs de Rolle, où j'étois alors, on distinguoit très-bien les cimes du Jura, qui en sont éloignées d'environ trois lieues en ligne droite, mais ensuite elle redevint plus épaisse. Vers les 9 heures, je ne pouvois plus voir le Jura, quoique je n'en fusse gueres plus éloigné ; j'appercevois seulement les sommités de quelques nuages élevés de 10 à 12 degrés au-dessus de cette montagne, & vers le midi la vapeur étoit encore plus dense. La soirée fut orageuse, on entendoit le tonnerre gronder de tous les côtés, & vers les 6 heures, lorsque je passai à Lutry, on me dit qu'il venoit d'y tomber une très-grosse averse. Cependant cette pluie n'avoit point abattu la vapeur ; sa densité étoit toujours la même. Je ne pus pas voir coucher le soleil, parce que les montagnes cachoient l'horizon ; mais même à plusieurs degrés au-dessus de l'orizon, il paroissoit, comme le matin, un boulet rouge sans aucun rayon.

Le vent avoit été tout le jour au Nord-Est ; & à Lausanne, au moment le plus chaud de la journée, le thermometre étoit à 22, 5, & mon hygrometre à 74, 5 ; ce qui indique une température & un degré d'humidité très-naturels dans ce mois, à la hauteur de Lausanne. Il est donc bien certain que cette vapeur ne tenoit ni au froid ni à l'humidité de l'air.

Je continuerai de donner dans ce voyage l'état de la vapeur

lorsqu'elle

lorsqu'elle présentera quelque chose d'intéressant, car on ne sauroit rassembler trop de faits sur un phénomene aussi remarquable. Je crois cependant devoir observer, que si ce brouillard sec étonna en 1783, ce ne dut-être que par sa densité; car il n'est point rare de le voir à des degrés de densité moins considérables. Je l'avois souvent observé, lorsque je publiai en 1782, mes essais sur l'hygométrie; j'en ai parlé expressément au §. 355 de cet ouvrage; je l'ai également observé depuis lors. Je puis même assurer que dans les environs de Geneve, il a été très-sensible en mai & juin de l'année derniere 1784.

Je couchai à Vevey, où je trouvai le bon St. Jean de Chamouni, auquel j'avois donné rendez-vous; il m'amenoit trois mulets, un pour moi, un pour mon domestique & le troisieme pour le bagage & pour les pierres que je comptois de ramasser en chemin.

§. 1656. En allant de Vevey à Spietz, au bord du lac de Thun, par le Gessenay & le Simmenthal, on entre tout de suite dans les montagnes. Un chemin étroit, rapide & impraticable aux voitures, passe d'abord sur des débris de ces montagnes, ensuite au-dessus du village de Cherlé, à une lieue de Vevey, on voit paroître au jour les bancs de la pierre calcaire dont ces montagnes sont composées. Cette pierre est compacte, grise; ses couches sont d'épaisseurs inégales, depuis le feuilleté le plus fin jusqu'à des bancs compactes d'un ou deux pieds d'épaisseur. On en voit aussi qui sont divisés naturellement en fragments anguleux, par des fissures perpendiculaires aux plans des couches. Ces couches montent vers le Nord-Ouest; plusieurs sont à peu-près verticales: ces rochers se trouvent dans des bois de sapins & de hêtres.

*Montagne au-dessus de Vevey.*

§. 1657. Du village de Cherlé on a une très-belle vue, du fond de notre lac entre Villeneuve & le Boveret. Je vis delà que la vapeur étoit beaucoup moins dense que la veille, & ce n'étoit pas seulement, parce que j'étois plus élevé, puisque je découvrois les plaines à des distances, d'où la veille, je ne pouvois pas appercevoir les montagnes.

*Etat de la vapeur.*

Montagnes fertiles.

§. 1658. A trois quarts de lieues au-dessus de Cherlé on sort des bois, & on entre dans des prairies dont on commençoit alors à recueillir les foins. Ces prairies sont parsemées de granges qu'on n'habite qu'en été. Elles sont extrêmement fertiles, on ne voit le roc presque nulle part; par-tout des bois ou des pâturages; les pentes même rapides des ravins sont couvertes de bois; diverses sommités, en pyramides aiguës sont boisées jusqu'à leurs cimes. Peut-être l'air fixe ou acide carbonique, contribue-t-il à cette fertilité; du moins la quantité de tuf calcaire que déposent les sources que l'on rencontre à chaque pas, prouve-t-elle qu'il se dégage de leurs eaux une quantité considérable de ce gas.

Col & & dent de Jaman.

§. 1659. En deux heures & demie, depuis Cherlé on vient au haut du passage de la premiere chaîne de ces montagnes. Ce passage se nomme le *Jaman*. Il est au pied d'une haute cime pyramidale triangulaire que l'on découvre de très-loin, & qui se nomme la *Dent de Jaman*. Je montai sur cette cime le 6 d'août 1770. Il faut près d'une heure pour y parvenir depuis le col. La pente est fort rapide, on la monte cependant sans crainte; mais quand on regarde en arriere, elle paroît très-effrayante. Un ministre du Pays-de-Vaud, qui avoit voulu m'accompagner, & qui étoit monté d'assez bon courage, ne pouvoit pas se résoudre à redescendre; nous fûmes obligés de le prendre, les uns par les pieds, les autres par les épaules, & de le porter comme s'il eût été mort.

La vue qu'on a de cette cime sur le lac & sur le Vallais, est vraiment très-belle; on est cependant dominé par des cimes plus élevées. Je n'ai point mesuré la hauteur de la cime, mais j'ai mesuré celle du col ou du passage qui est au-dessous, & je l'ai trouvé de 575 toises au-dessus du lac, & ainsi de 762 toises au-dessus de la mer. (1)

(1) Les observations du barometre sédentaire, correspondantes à celles que je faisois sur les montagnes pendant ce voyage, ont été faites avec le plus grand soin à Cartigny, près de Geneve, par M. le Professeur Pictet, qui les a ensuite réduites à la hauteur qu'elles auroient eues, si son barometre avoit été situé au niveau du lac de Geneve; elles ont ensuite été calculées par ma fille, Mdme. Necker, suivant la formule de M. de Luc, parce que la formule & le mémoire de M. Trembley n'avoient pas encore été publiés.

§. 1660. Du haut du col je descendis dans une heure ¼ au village d'Alieres, qui dépend du canton de Fribourg. Ce village est élevé de 503 toises au-dessus de la mer. Alieres, & de là, à la Tine.

A une lieue d'Alieres, on traverse des bancs d'une pierre calcaire, argilleuse, mêlée de verd & de rouge; ces bancs courent à peu-près dans la direction de l'aiguille aimantée. Une lieue plus loin, on voit au-dessus de la riviere des bancs encore verticaux, d'un schiste argilleux, noir, mêlé de parties calcaires, qui le rendent effervescent. Cette riviere qui se nomme *Sane* ou *Sarine*, & en Allemand *Sanen*, passe à Fribourg & va ensuite se jeter dans l'Aar. Delà, en demi-heure, on vient à la *Tine*, par un chemin coupé dans le roc, en corniche au-dessus de la Sane, qui coule à une grande profondeur entre des bancs calcaires qu'elle a excavés. Ces rochers présentent des bancs de marbre noir, les uns verticaux, les autres en désordre.

Je couchai dans une maison isolée de ce village, au fond d'un vallon, entre des montagnes couvertes de forêts. L'élévation de cette auberge est de 417 toises au-dessus de la mer.

§. 1661. Le 5, en partant de la Tine, je remontai d'abord la Sane, en cheminant du côté de l'Est. Cette riviere s'est creusé là un lit profond, en coupant obliquement des bancs calcaires dirigés du Nord Nord-Est au Sud Sud-Ouest. Le chemin même, taillé dans le roc, passe sur les tranches découvertes de ces mêmes couches qui lui servent de pavé. De la Tine à Gessenay.

A 20 minutes de la Tine, on perd de vue ces couches, & la vallée s'élargit. Cependant on passe encore une gorge, mais ensuite la vallée devient toujours plus ouverte, & on y voit encore quelques roches calcaires, dont les couches verticales ont la même direction que les précédentes.

A une heure trois quarts de la Tine, on passe au château d'Oex, village considérable, dont l'église, située sur une éminence en pain de

fucre au milieu de la vallée, & entourée de beaux arbres, préfente un point de vue très-pittorefque. On voit dans ce village des maifons de bois réguliérement bâties & remarquables par leur grandeur & leur élévation.

On paffe au village de Rougemont, à une lieue & demie du château d'Oex, & delà, dans une heure, ont vient à Geffenay, en Allemand *Sana*. Je trouvai ce village élevé de 518 toifes.

De Geffenay à Zweyfimmen.

§. 1662. En fortant de Geffenay on voit la vallée & la grande route fe divifer. Celle de la droite conduit au Kandelftæg, & celle de la gauche, que je fuivis, va dans le Simmenthal.

Vue du pays, fes productions.

Après une montée rapide, on arrive fur une hauteur d'où l'on a une vue affez étendue fur la vallée de Geffenay. Cette vallée eft large, fans être cependant à fond plat. C'eft un berceau de prairies agréablement variées par des inégalités, & parfemées d'une quantité innombrables de maifons, de granges & de petits greniers ifolés. Les montagnes qui entourent ceberceau font entrecoupées par des vallées & variées dans leurs formes; elles font auffi couvertes de prairies, mêlées de bouquets de bois & parfemées de granges & de maifons. Par-deffus ces montagnes peuplées, on voit dans l'éloignement de hautes cimes, qui ne préfentent que des neiges & des rochers.

Ce qu'il y a de remarquable dans ce pays, c'eft de n'y voir aucun champ, quoique l'avoine, l'orge, le feigle, le lin puiffent y réuffir à merveille. De loin en loin, on apperçoit auprès d'une maifon un carreau femé d'orge ou de lin; mais comme par curiofité & non point comme l'objet d'une culture importante. Toutes les vues des habitants de ces montagnes fe portent fur le fromage & fur l'éducation des beftiaux. En général, c'eft un fait reconuu, que par-tout où les poffeffions font très-divifées, comme elles font dans ces montagnes; on ne cultive prefque point de grain, parce que le bled ne fe cultive avanta-

geusement qu'en grand. Le propriétaire d'un très-petit domaine trouve beaucoup mieux son compte à avoir des prairies & à cultiver des légumes.

A une lieue de Gessenay, on arrive sur une hauteur où les eaux se séparant, descendent les unes dans le Gessenay, delà, dans la Sane, les autres dans le Kander, & delà, dans le lac de Thun. En descendant de cette hauteur on vient côtoyer la riviere de Simmen, qui a donné son nom à la vallée de Simmenthal. Cette riviere se réunit à une autre du même nom auprès de *Dissim* ou de *Zweysimmen*, c'est-à-dire, *les deux Simmen*, grand village à trois lieues de Gessenay. J'y couchai & je trouvai par deux observations du barometre, sa hauteur de 472 toises. Je ne vis entre ces deux villages aucun objet intéressant pour la minéralogie. Quelques ardoises tombant en décomposition, & quelques grès liés par un gluten calcaire sont les seules pierres que je rencontrai.

§. 1663. Le lendemain, 6 de Juillet, je partis du Zweysimmen. A demi lieue de ce village on laisse à sa droite un monticule calcaire assez élevé & entiérement isolé au milieu de la vallée. Sans doute il a présenté aux causes qui ont creusé cette vallée plus de résistance que les autres montagnes qu'elle renfermoit. Celles qui la bordent actuellement sont composées d'ardoises & d'autres schistes argilleux gris, tendres, luisants & non effervescents.

De Zweysimmem à Erlenbach.

Avant d'arriver à *Wissembach*, qui est à une lieue & demie de Zweysimmen, on rencontre de grands entassements de lits irréguliers de sable & de cailloux agglutinés entr'eux. Je ne pus y distinguer aucun caillou primitif, & en général depuis le passage du Jaman, §. 1659, je n'ai vu dans toutes ces vallées aucun caillou roulé qui n'appartint aux montagnes du voisinage, & qui par conséquent, ne fût de formation secondaire. On vient ensuite à *Bautingen*, en trois petits quart d'heure depuis Wissembach, & delà en un quart d'heure à Oberwyl.

Nul caillou primitif.

Avant d'arriver à ce dernier village on paſſe ſur une hauteur. On voyoit delà l'extrémité de la vallée de Simmenthal qui ſe termine au lac de Thun, & les ſommités des montagnes couvertes de neige au-delà de ce lac. La vapeur bleue, quoique moins denſe que le jour de mon départ, étoit cependant encore très-ſenſible. On jugeoit avec certitude, combien elle étoit plus denſe auprès de l'horizon qu'à des hauteurs plus conſidérables. En effet, je ne pouvois point diſtinguer ni même appercevoir le pied de ces montagne, quoique je viſſe diſtinctement leurs cimes. Cependant ces cimes étoient éloignées de moi beaucoup plus que leurs baſes.

Eaux de Wiſſebourg.

Wiſſebourg, ſitué à trois quarts de lieue de Bautingen, eſt connu par des eaux minérales qui portent ſon nom, & dont la ſource eſt dans la montagne à demi lieue du village. Delà, dans une heure $\frac{1}{4}$, je vins à Erlembach, beau village, élevé de 360 toiſes, où je dinai dans une belle & excellente auberge. J'y trouvai des eaux minérales de Wiſſebourg, que l'on apportoit dans le moment même de la ſource, & quelques épreuves que je fis avec les réactifs, me prouverent qu'elles ne contenoient guere qu'une vapeur hépatique extrêmement foible, & de la ſélénite, ſans aucun mêlange ſenſible de fer ni d'air fixe.

D'Erlembach à Spietz.

§. 1664. A une lieue d'Erlembach, on traverſe la Simmen ſur un beau pont de pierre d'une ſeule arche. Là, le chemin ſe partage, il conduit, à gauche à la ville de Thun, & à droite, à Spietz. On vient de là en 10 minutes à *Wimmis*; de là, en demi lieue, à un pont de bois, ſur lequel on paſſe le Kandel, & dans une heure, de ce pont à Spietz. Le village de Spietz eſt ſitué tout près du lac de Thun, & le château eſt bâti ſur une colline au-deſſus de ce même lac dans une ſituation auſſi belle qu'agréable. Il appartient à une branche de la famille d'Erlach, qui occupe un rang ſi diſtingué dans la république de Berne; j'eſpérois d'y rencontrer M. le Baron D'ERLACH, célebre par ſon goût pour l'Hiſtoire Naturelle. Il ne s'y trouva pas,

mais M. fon pere, quoique je n'euffe point l'honneur d'être connu de lui, me reçut de la maniere la plus obligeante.

§. 1665. Le lac de Thun, a 4 à 5 lieues de longueur fur une petite lieue dans fa plus grande largeur. Sa direction eft à peu près du Nord-Oueft au Sud-Eft. Je mefurai fa profondeur & fa température, le premier de juillet 1781, comme je l'ai dit §. 1395. Je trouvai celle-là de 350 pieds, & celle-ci de 4 degrés. Lac de Thun.

L'Aar entre dans ce lac à Newhaus, au-deffous d'Unterfeven, & en reffort à Schadaw, près de la ville de Thun. C'eft dans une plaine voifine de Schadaw, & produite par les alluvions du lac, que M. Tralles, profeffeur de mathématiques à Berne, mefura en 1789, une bafe qui lui a fervi à déterminer géométriquement les hauteurs des montagnes les plus élevées des Alpes du canton de Berne. Les réfultats & les détails de ce travail, fait avec beaucoup d'intelligence & d'exactitude, ont été publiés dans un petit ouvrage imprimé à Berne en 1790, & intitulé, *Beftimmung der höhen der bekanntern Berge der Canton Bern.*

Comme la plaine dans laquelle cette bafe à été mefurée, eft à très-peu près au niveau du lac de Thun, M. de Tralles, pour y rapporter fes mefures, a déterminé ce niveau par beaucoup d'obfervations, dont l'accord prouve la jufteffe ; & il l'a fixé à 1780 pieds au-deffus de la Méditerranée, d'où réfultent 624 pieds, ou 104 toifes au-deffus du lac de Geneve, ou enfin, 292 au-deffus de la mer.

Les montagnes qui bordent le lac de Thun font toutes calcaires; l'une d'entr'elles, fituée à peu près vis-à-vis de Spietz, & qui fe nomme le *Beatenberg*, renferme une caverne célebre par fa grandeur & par la beauté de fes ftalactites. Mais c'eft dans l'intéreffant voyage de M. Wyttewbach *Reifen durch die merkwurdigften Alpen der Schwei-*

*tzerlandes*, Berne 1783, qu'il faut chercher une deſcription exacte & intéreſſante de ce lac & de ſes productions.

Réſultat de ce chapitre.

§. 1666. J'obſerverai, en terminant ce chapitre, qu'il réſulte des obſervations qu'il renferme, que la maſſe des montagnes qui ſéparent le lac de Geneve de celui de Thun, dans le Geſſenay & le Simmenthal, eſt toute de montagnes ſecondaires, calcaires pour la plupart, & dont les couches, ſouvent verticales, ont leurs plans preſque tous dirigés du Nord Nord-Eſt au Sud Sud-Oueſt, ou du Nord-Eſt au Sud-Oueſt; & c'eſt auſſi la direction générale des hautes Alpes qui leur correſpondent.

---

# CHAPITRE II.

## *DE SPIETZ A GUTTANNEN.*

§. 1667. Le 7 de juillet, après avoir meſuré la profondeur & la température des eaux du lac de Thun, je me rembarquai pour gagner ſon extrêmité orientale. Bancs de gypſe.

A une lieue & un quart de Spietz & du même côté, je remarquai des falaiſes blanchâtres, eſcarpées au-deſſus du lac, j'abordai pour les examiner; c'étoient des gypſes mêlés de terre calcaire, & diſpoſés par couches minces & ondées, qui montent de 25 ou 30 degrés contre l'Oueſt Nord-Oueſt. Je trouvai là de jolis buiſſons de *Rhododendron villoſum*, que je n'aurois pas attendu dans une ſituation auſſi peu élevée.

§. 1668. Delà, en un bon quart-d'heure, je vins aborder aux bains de Leenſingen, ſitués auſſi ſur la rive méridionale du lac. On m'avoit prié de les examiner, & je fis en effet quelques épreuves avec les réactifs. Mais depuis lors, M. Morell, ſavant chymiſte & apothicaire de Berne, les a analyſées avec ſoin, & il a trouvé que leur vertu réſide principalement dans de l'air hépatique & de la magnéſie. *Magazin fur die naturkunde Helvétiens*, *T. I*, *p.* 245. Eau ſulfureuſe de Lëenſigen.

Des bains, je vins en une heure à *Neuenhaus*, grand édifice public, conſtruit au bord du lac, pour l'entrepôt des marchandiſes, & où ſe trouve auſſi une auberge.

Plaine entre les lacs.

§. 1669. Delà, quand on va au Grimsel, il faut aller par terre gagner les bords du lac de Brientz à Zoll-haus, où l'on se rembarque.

Les lacs de Thun & de Brientz, sont séparés par une plaine d'environ une lieue de longueur, peu élevée au-dessus de leur niveau, & traversée par l'Aar. Cette plaine a été évidemment produite par les dépôts des rivieres, & en particulier par ceux de la *Lutschinen*. Au milieu de cette plaine sont les villages d'Unterseen & d'Interlaken. Lorsqu'on va voir les glaciers du Grimdehwal, on ne passe pas plus loin qu'Interlaken, & delà on tire à droite au Sud-Est, au lieu de tirer au Nord-Est, comme on le fait quand on va au lac de Brientz.

Lac de Brientz.

§. 1670. Ce lac est plus petit que celui de Thun : sa longueur n'est que de trois lieues sur une de largeur ; sa direction, que les anciennes cartes font la même que celle du lac de Thun, la coupe presqu'à angles droits : d'après la carte de M. Tralles, elle est du Nord-Est au Sud-Ouest. Les montagnes qui le bordent sont pour la plupart calcaires, & sûrement toutes secondaires. Elles ont leurs escarpements relevés contre le lac, & par conséquent les plans de leurs couches suivent la même direction que le lac, & c'est aussi la plus générale de cette partie de nos Alpes. Ce lac est un de ceux de la Suisse, dont l'aspect est le plus sauvage. Ses bords, excepté à ses deux extrémités, sont si escarpés, que les montagnes, en pente très-rapide, ont leur pied dans le lac même. Mais ce qui en adoucit un peu l'aspect, c'est que ces montagnes sont en grande partie couvertes de verdure, & même d'un mélange agréable de bois & de prairies. J'allai, comme je l'ai dit, §. 1396, mesurer la profondeur du lac, que je trouvai de 500 pieds, & la température de son fond 3,8. Dans l'endroit où je fis cette expérience, près de la cascade de Diesbach, je rencontrai *le rubus Alpinus*, qui m'étonna, comme l'avoit fait le *rhododendron hirsutum*, en croissant spontanément dans un lieu aussi bas.

§. 1671. Le brouillard sec régna pendant le 6 & le 7, au degré d'intensité, qui est le quatrieme de mon échelle, (1) & il y eut ceci de remarquable le 7, c'est que la vapeur demeura la même pendant tout le jour, tandis que le 6 & les jours précédents, elle avoit diminué dans l'après-midi, & étoit venue entre le 2e & le 3e degré, terme auquel on la voit fréquemment sans s'en étonner. Or, dans cette après-midi du 7, il régnoit un vent du Sud-Ouest assez fort, & en même tems l'hygrometre étoit plus à l'humide que les jours précédents, ce qui sembleroit indiquer que cette vapeur est jusqu'à un certain point dissoluble dans l'air, à raison de sa sécheresse. Etat du brouillard sec.

§. 1672. Après mon expérience sur le lac de Brientz, je couchai dans la mauvaise auberge de la petite ville de ce nom; & le lendemain, 8 de juillet, je n'allai qu'à *Meyringen*, quoiqu'il n'y ait pas deux heures & demie de route, mais j'étois indisposé, & la chaleur insupportable. La route de Brientz à Meyringen est dans une vallée assez large, mais à fond plat, un peu marécageux, entre des montagnes, la plupart calcaires & en couches horizontales. De Brientz à Meyringen.

Mais une de ces montagnes s'écarte de cette situation d'une maniere bien remarquable. C'est un roc isolé dans le milieu de la vallée, à demi lieue de Brientz. Il présente ses escarpements au-dessus du chemin : ses couches paroissent d'abord seulement un peu tortueuses, mais on voit bientôt qu'elles sont repliées & en zigzag, ou en S redoublées, depuis le haut de la montagne en bas. En les examinant avec soin, on reconnoît clairement que c'est un froissement violent Couches en S.

---

(1) Cette échelle est une division imaginaire, que j'emploie dans l'estimation de tous les phénomenes dont nous n'avons aucune mesure réelle. Je suppose que le plus haut degré du phénomene est 10, le plus bas 1, & je tâche de déterminer les intermédiaires, ou par l'intensité même de la sensation, ou en employant des secours tirés de quelque circonstance du phénomene. Cela me semble présenter des idées plus précises que les qualifications vagues de *fort*, *foible*, *médiocre*. Ainsi je mettrois au 8e. degré, la vapeur que j'ai décrite au §. 1655.

qui leur a donné cette forme. En effet, on les voit fréquemment rompues dans les endroits où les plis font les plus aigus. On les voit auffi fouvent écartées les unes des autres & comme éclatées; enfuite ces mêmes couches, dans leur prolongement, redeviennent horizontales, ou à-peu-près telles. Ce rocher a près d'une lieue de longueur, & quoiqu'ifolé auprès de Brientz, il finit par fe réunir à ceux qui forment la chaîne feptentrionale de la vallée.

Meyringen. §. 1673. Meyringen eft un grand village, chef-lieu de la vallée d'Ober-Hasli, élevé de 303 toifes au-deffus de la mer. Les habitants de cette vallée prétendent être une colonnie de Suédois. Ils font remarquables par un dialecte de la langue Allemande qui leur eft particulier, & plus encore par la grandeur de leur taille & la beauté de leurs traits; c'eft fûrement la plus belle race d'hommes qu'il y ait en Suiffe. Ils font fujets du canton de Berne, mais avec de beaux privileges.

Le village de Meyringen eft auffi dans une des fituations les plus agréables & les plus pittorefques de la Suiffe. La vallée n'a qu'un quart de lieue ne largeur, fon fond eft cultivé par-tout où les débordements des rivieres peuvent le permettre; il eft arrofé par l'Aar & par d'autres ruiffeaux qui viennent s'y joindre. Les montagnes qui bordent cette vallée font trop efcarpées pour être par-tout fufceptibles de culture, mais elles font couvertes de forêts, qui ne laiffent voir de rochers que ce qu'il en faut pour en rompre la monotonie. Six différentes cafcades tombent entre ces bois du haut de ces rochers. La plus confidérable eft celle de *Reichenbach;* on paffe auprès d'elle quand on monte le Scheideck, pour aller au Grindelwald. *L'Alpbach*, fitué du côté oppofé de la vallée, eft à l'ordinaire moins volumineux, mais il eft quelquefois redoutable après des neiges, par la quantité d'eau & de gravier qu'il verfe dans la vallée.

Couches retrouffées. Un peu à l'Eft de cette derniere cafcade, on voit un rocher dont

les couches paroissent avoir été retroussées par dessus celles qui leur sont contigues; & comme je l'ai constamment observé dans ces cas-là, il se trouve un vuide dans la place qu'elles ont occupée avant ce soulevement. D'ailleurs les couches de ces montagnes, la plupart calcaires, ne s'écartent pas beaucoup de la situation horizontale.

Fente par où passe l'Aar.

§. 1674. La vallée de Meyringen, est fermée à l'Est par un rocher calcaire, élevé de 150 à 200 pieds. L'Aar entre dans cette vallée par une fente verticale extrêmement étroite, qui partage ce rocher dans toute sa hauteur. On croit que ce passage a été ouvert par une secousse, dont la date n'est pas très-ancienne. En effet, on montre sur le haut du rocher une espèce de canal ouvert par en-haut, large de 15 à 10 pieds, & par lequel on suppose que passoit l'Aar avant que cette fente lui eût ouvert un passage. Dans mon voyage de 1777, j'allai visiter ce canal, je reconnus son existence, je trouvai cependant quelque difficulté à concevoir qu'il fût réellement un ancien lit de l'Aar : mais cette discussion, d'un fait aussi isolé, demanderoit plus d'étendue que je ne dois lui en donner dans la relation de ce voyage.

De Meyringen à Im-Grund

§. 1675. Je partis le 8 de Meyringen. A un quart de lieue de ce village, après avoir passé l'Aar sur un pont couvert, on monte par un chemin rapide, le rocher que je viens de décrire. On suit, après cela sur le haut de ce rocher, un joli sentier dans une prairie ombragée de beaux hêtres.

On descend ensuite dans une plaine ovale à fond plat, nommée *Im-Grund;* on suppose que cette plaine étoit un lac, lorsque l'Aar étoit obligée de passer par dessus le rocher qui sépare ce fond de celui de la vallée de Meyringen. Quand on entre dans cette plaine, si l'on se retourne en-arriere sur la gauche, on voit la fente étroite & profonde par laquelle l'Aar s'est échappé.

Calcaires relevées contre primitives.

§. 1676. La petite plaine du Grund & de la vallée qui en est la

continuation, coupent deux chaînes calcaires qui ſont la prolongation des hautes chaînes calcaires & ſeptentrionales du Grindelwald. Entre ces deux chaînes, on voit une vallée, dont le fond plus élevé que celui du Grund, eſt une roche micacée, brune, mêlée de feldſpath, & par conſéquent une roche primitive. Or, les couches des deux chaînes qui bordent cette vallée, ſe relevent contr'elle. En effet, la chaîne la plus occidentale, la plus voiſine de Meyringen, a ſes couches qui montent rapidement contre le Sud-Eſt, & l'autre chaîne préſente des eſcarpements à pic du côté de la premiere. Le même phénomene ſe montre des deux côtés de la vallée de l'Aar, & il eſt ainſi très-curieux de voir ces deux chaînes, coupées par l'Aar, conſerver ſur ſes deux rives exactement la même ſituation.

A une petite lieue de Meyringen, on traverſe l'Aar dans la plaine du Grund, vis-à-vis d'un petit hameau nommé *Hof.* On paſſe enſuite au pied du roc primitif contre lequel ſe relevent ces montagnes. Les feuillets de ce roc ſont verticaux, ils coupent à angles droits la vallée, & l'on voit que leur ſituation & leur nature ſont les mêmes ſur la rive oppoſée. Delà, en ſortant du Grund, on commence à gravir la pente rapide d'une montagne couverte de ſapins & de hêtres, & on voit ſous ſes pieds, à une grande profondeur, l'Aar qui écume avec violence contre les rochers qui s'oppoſent à ſon cours. Cette montagne, de même que celle de la rive oppoſée, eſt toujours du même roc primitif, par deſſus lequel s'élevent les chaînes calcaires dont nous avons parlé.

Même phénomene au Grindelwald.

§. 1677. J'ai obſervé dans les montagnes du Grindelwald, dont ces chaînes ſont, comme je l'ai dit, la continuation, les mêmes inclinaiſons des calcaires contre les primitives. Le 23 juillet 1771, je pénétrai dans la grande vallée de glace juſques au pied du Schreckhorn, & dans ce trajet, je vis diſtinctement les couches calcaires du Mettemberg & de l'Eigher, ſe relever ſous des angles de 60 à 70 degrés, contre les roches primitives ſituées derriere elles. Il y a même

là deux choſes très-remarquables; l'une, qu'au Nord, du côté de la vallée habitée du Grindelwald, les couches de ces montagnes calcaires ſont à-peu-près horizontales, & qu'elles ne ſe relevent du côté de la vallée de glace, que tout-à-fait près des primitives; l'autre, que les primitives au Sud & à l'Eſt de cette chaîne, & qui ſont pour la plupart des eſpeces de gneiſs, ont auſſi réciproquement leurs couches relevées contre les calcaires. Ce fait fournit un bel exemple des refoulements, que je regarde comme la cauſe générale du redreſſement des couches originairement horizontales.

§. 1678. VERS la fin du bois, on redeſcend au bord de l'Aar; là les feuillets du roc primitif ne ſont plus verticaux, mais ils ont une inclinaiſon ſenſible en s'appuyant contre l'Oueſt. On voit auſſi là finir la chaîne calcaire. Primitives juſques à Guttannen.

DÈS-LORS, juſques à Guttannen, ce ſont toujours ou des gneiſs, ou des roches micacées: l'inclinaiſon de leurs couches varie, mais les plans de ces couches ſont conſtamment dirigés tranſverſalement à la vallée, ou du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

JE mis environ 4 heures de Meyringen à Guttannen, & comme j'étois encore indiſpoſé, j'y paſſai le reſte du jour & la nuit ſuivante. Ce village eſt ſitué dans une vallée étroite, triſte & ſauvage; entre des montagnes brunes, dégradées & ſtériles. C'eſt le dernier que l'on rencontre avant de paſſer le Grimſel, & c'eſt auſſi l'entrepôt des marchandiſes qui ont traverſé ou qui doivent traverſer cette montagne. Comme il ſe fait, par ce paſſage, un commerce conſidérable avec l'Italie, les gens de Guttannen parlent preſque tous l'Italien; l'aubergiſte le parloit fort bien; il avoit même fait graver ſur une des poutres de ſa chambre, une deviſe bien étrange pour un payſan Suiſſe, & qui auroit mieux convenu à un Anglois dévoré du ſpléeen. *Il paſſato mi caſtiga; il preſente mi diſpiace; il futuro mi ſpaventa.* D'après 4 obſervations du barometre, la hauteur de ce village eſt de 533 toiſes au-deſſus de la mer. Guttannen.

# CHAPITRE III.

## DE GUTTANNEN A L'HOSPICE DU GRIMSEL.

Passage des gneiss aux granits.

§. 1679. Je partis de Guttannen, le 10 de juillet, avec l'intention d'observer avec soin & de décrire en détail la belle montagne de granit que j'avois à traverser. Mes deux précédents voyages m'avoient fait connoître l'importance des observations, dont cette montagne peut être l'objet.

D'abord, à un petit quart de lieue de Guttannen, dans un petit bois que l'on traverse avant d'arriver au premier pont de l'Aar, on retrouve les roches feuilletées ou gneiss bruns semblables à ceux que l'on voit au-dessous de Guttannen, §. 1616. Un peu plus loin, le roc est un vrai granit en masse sans aucun indice de feuillets. Malheureusement, il se trouve un vuide entre les deux rochers, & ils ne se touchent nulle part, du moins hors de terre. On ne voit donc point la transition. Cependant la roche schisteuse paroît devenir plus dure & plus compacte en s'approchant du granit; & réciproquement on voit dans le granit, si ce n'est des feuillets, au moins de grandes couches paralleles entr'elles, & dirigées du Nord au Sud, exactement comme les feuillets de la roche schisteuse. Vers le pont, qui est à une bonne demi-lieue de Guttannen, ces tranches deviennent plus distinctes, plus fréquentes, & présentent l'idée de couches parfaitement décidées, toutes paralleles entr'elles, & toujours dirigées comme les roches feuilletées. Ces couches ne sont pas tout-à-fait verticales, elles s'appuyent un peu contre le Nord-Est, ou comme à Chamouni, contre le dehors de la montagne. Il est bien vrai que quand on va au

Couches de ces granits.

au pied des rochers, examiner de près ces couches, on y reconnoît quelques irrégularités ; quelques-unes, au lieu d'être parallelépipedes, sont cuneiformes ; ailleurs deux couches distinctes dans une partie de leur cours se réunissent pour n'en former qu'une seule. Mais ces irrégularités ne m'empêchent point de les regarder comme des couches, parce qu'on en voit de semblables dans des pierres calcaires, dans des albâtres, dans des schistes micacés & dans des gneiss, dont la stratification est indubitable.

Ces granits sont composés de quartz gris demi-transparent, de feldspath blanc presqu'opaque & de mica noirâtre. Les grains sont assez petits dans les premiers que l'on rencontre, mais ils deviennent plus gros à mesure que l'on s'éleve sur la montagne. Ils se divisent spontanément en grands fragments, dont les faces presque toujours planes, paroissent enduites d'une espece de vernis grisâtre ou verdâtre, très-doux au toucher. Ce vernis paroît composé de cette terre douce micacée, que l'on trouve dans les creux où se forment les crystaux, & que M. Werner a nommée *chlorite*. On apperçoit même quelquefois les grains intérieurs du granit légérement enduits de ce même vernis. Sur les surfaces exposées aux injures de l'air, ou au frottement, on voit que les crystaux de feldspath résistent mieux à leur action que les autres parties du granit. Il arrive delà, que ces crystaux forment souvent comme des clous à la surface de la pierre. Leur nature.

§. 1680. Je trouvai d'abord là, & ensuite fréquemment dans cette montagne, des morceaux de ce quartz, plus ou moins transparent, divisé en lames tantôt d'une ou deux lignes d'épaisseur, & tantôt beaucoup plus minces, que l'on a nommé *quartz lamelleux*. Ce quartz, par son tissu lamelleux & par les iris qui se forment çà & là entre ses lames, paroît avoir quelque ressemblance avec l'adulaire; cependant on ne doit point le regarder comme une espece intermédiaire entre ces deux substances; c'est un vrai quartz, qui ne differe que par sa forme du crystal de roche, & qui n'a ni la fusibilité, ni la crystallisation rhomboïdale de l'adulaire. Quartz lamelleux.

Monticules coniques de granit.

§. 1681. Les deux chaînes qui, ſur les deux côtés de l'Aar, bordent la vallée par laquelle on monte au Grimſel, ſont compoſées, ſur-tout vers le bas du paſſage, d'une ſuite de petites montagnes, qui ont la forme de cônes ou de pains de ſucre arrondis par en-haut, réunis par leurs baſes, mais ſéparés par leurs cimes. La plupart de ces cônes ont 3 ou 4 cents pas de diametre à leur baſe. On voit fréquemment des ruiſſeaux, qui forment des caſcades en tombant du haut des gorges qui les ſéparent. Il paroît que ces petites montagnes ont été anciennement unies, mais que les injures de l'air, & les eaux les ont ſéparées, en détruiſant & en entraînant le rocher dans les endroits où il étoit le plus tendre. En effet, les couches ou les feuillets de la pierre ſont preſque toujours plus minces, & par cela même plus fragiles, plus deſtructibles ſur les bords des intervalles de ces monticules; or ces bords ſont les reſtes des parties qui ont été détruites.

Couches bien prononcées.

§. 1682. A un petit quart de lieue du premier pont, on voit à ſa droite ou à l'Oueſt, par l'intervalle de deux montagnes, l'extrêmité d'un glacier. Je note cette circonſtance, parce que dans ce même endroit, les granits à droite & à gauche de l'Aar, préſentent de très-belles couches, & dont les plans ſont exactement dans la même ſituation. Un quart de lieue plus loin, on traverſe l'Aar ſur un pont de bois, & on ſe trouve ſur la rive gauche. Là, encore les couches ſont parfaitement prononcées, & leur ſituation exactement la même des deux côtés de la vallée.

Changement d direction des couches.

§. 1683. A 12 minutes delà, l'Aar fait une chûte conſidérable; & de l'autre côté, vis-à-vis de cette chûte, la montagne eſt excavée par une profonde ravine remplie de débris des couches mêmes, dont on voit encore des veſtiges. Mais la direction des plans de ces couches eſt différente de celle des précédentes, celles-ci courent de l'Eſt Nord-Eſt à l'Oueſt-Sud-Oueſt; tandis que celles-là couroient du Sud-Eſt au Nord-Oueſt.

§. 1684. A 40 minutes de cette chûte, on repaffe l'Aar, & dans un lieu nommé *Handek*, on rencontre un châlet où l'on peut fe rafraîchir. Là encore, on voit des deux côtés de la vallée des couches bien prononcées. Mais enfuite, on n'en voit plus que fur la gauche du voyageur, ou fur la rive droite de l'Aar; la rive oppofée préfente au contraire de grandes tables peu inclinées, quelquefois convexes, pofées en retraite les unes fur les autres, comme d'immenfes gradins, & là on ne voit plus de couches, à moins que ces gradins ne foient eux-mêmes des couches. Les mêmes tables à gradins fe répétent du même côté à 20 minutes au-deffus du châlet, mais au bord fupérieur du même rocher, on voit des feuillets minces, prefque verticaux, parfaitement caractérifés. Granits en tables.

§. 1685. A demi-lieue de ce châlet, le chemin paffe fur des tables du même genre, convexes & inclinées en précipice au-deffus de l'Aar. Là, fi le pied gliffe à un mulet, il eft perdu fans reffource. Auffi nomme-t-on ces feuillets *hellen-blatter, les feuillets de l'enfer.* Pour diminuer le danger, on a taillé dans les endroits les plus rapides, des efpeces d'efcaliers ou de rainures qui empêchent un peu de gliffer. Il y a auffi çà & là des barrieres du côté du précipice; mais comme les avalanches les emportent, on n'eft pas toujours fûr d'en retrouver de nouvelles. Chemin fur ces tables.

Pour les gens à pied il n'y a aucun danger; les cryftaux faillants de feldfpath, dont je parlois, §. 1679, fuffifent pour empêcher de gliffer. On fe hafarde même à s'approcher du précipice pour voir l'Aar fe lancer d'un feul jet d'une hauteur de 60 à 80 pieds, & fe brifer avec un fracas terrible contre des rochers de granit.

De l'autre côté de l'Aar, on voit des tables femblables & même plus rapides, qui mouillées par des eaux qui gliffent à leur furface, & colorées par des lichens, ou par des conferves, reffemblent à des étoffes rayées.

Les couches verticales recommencent.

§. 1786. Ces tables ſatinées, ne préſentent aucun indice de couches, mais le même rocher, à ſon extrémité au Sud-Eſt, en préſente de très-décidées, & toujours dans la même ſituation.

A 20 minutes du paſſage dangereux de ces feuillets, on voit de l'autre côté de l'Aar, des couches ſuivies juſques à la cime de la montagne; & ſur la droite même, tout près du chemin, on voit ſortir des tranches bien prononcées, & dans une ſituation parſaitement ſemblable.

Rochers excavés par l'Aar.

Bientôt après, on regagne la rive droite de l'Aar, par un pont ſous lequel un torrent s'engouffre avec une violence terrible, entre des rochers de granit qui le réduiſent en écume & en pouſſiere, mais qu'il ronge à ſon tour d'une maniere curieuſe; il a formé dans le roc même des cavités demi-cylindriques, les unes inclinées, les autres verticales; on voit même ſur la rive droite une eſpece de cuve de plus de dix pieds de diametre, creuſée dans le granit le plus dur.

A 8 minutes delà, on paſſe un autre pont, dont la voûte, extrêmement exhauſſée, forme une montée rapide d'un côté, & une deſcente également rapide de l'autre. Ce pont eſt ſans garde-fous, pavé de grandes dalles de granit, polies par le frottement. Arrivé au mileu, je me repentis d'être reſté ſur mon mulet, mais le pont eſt ſi étroit qu'il eût été dangereux de deſcendre. Le mulet ne gliſſa point; cependant, malgré cet exemple & tout ce qu'on dit de la ſûreté de ces animaux, les accidents ſont aſſez fréquents, pour que tout voyageur raiſonnable doive mettre pied à terre dans des paſſages de ce genre. Ce même pont eſt ſi mince, que quand on le regarde d'un peu loin contre le jour, dans le moment où il y paſſe des hommes ou des chevaux, on diroit qu'ils ſont en l'air, ou qu'ils marchent ſur une corde. Les deux extrémités de l'arche de ce pont repoſent ſur des tranches verticales de granit.

§. 1687. Peu après, on passe sur d'autres tables ou feuilles infernales, mais moins dangereuses que les précédentes, parce qu'elles n'aboutissent pas à un précipice. J'observai sur ces tables des indices de fentes paralleles entr'elles, & l'on voit des fentes semblables sur les tables correspondantes, de l'autre côté de l'Aar. La direction de ces fentes, est de l'Est-Nord-Est à l'Ouest-Sud-Ouest, qui regne constamment dans les couches de ces granits, depuis celles que j'ai notées au §. 1683. Ces fentes sont donc vraisemblablement les joints des couches verticales de ces granits.

§. 1688. A une petite lieue delà, le chemin fort élevé sur une corniche étroite au bord d'un précipice, passe vis-à-vis d'un rocher, dont les couches verticales sont parfaitement régulieres; j'aurois desiré d'en avoir un dessin. Delà, on descend dans un petit bassin à fond plat, rempli de gravier charrié par l'Aar, & qui vraisemblablement a été anciennement un lac. Belles couches verticales.

§. 1689. Au-delà de cette plaine, on commence à monter, puis on traverse l'Aar, & on laisse à sa droite des rochers, toujours de granit, taillés en portions de cylindres inclinés, & quelquefois même en forme de spheres, sans doute par l'érosion de l'air, des eaux & des avalanches. Çà & là, comme par-tout ailleurs, le granit se divise naturellement en fragments planihedres; on en rencontre même sur cette route, dont la forme prismatique quadrilatere, est d'une régularité remarquable. Granits de formes arrondies.

On passe ensuite sur des neiges en pente rapide au-dessus de l'Aar. Je vis là, avec étonnement, un muletier courir sur le plus rapide de la pente entre ses mulets & le précipice : il exposoit évidemment sa vie, dans l'espérance de retenir ses mulets, si le pied venoit à leur manquer.

§. 1690. Enfin, après avoir laissé à sa droite une seconde petite plaine, on monte au *Spital*, ou à l'Hospice du Grimsel. Ce n'est Hospice du Grimsel.

point encore là le haut du paſſage, il faut encore monter pendant une heure pour y parvenir, mais il n'auroit été gueres poſſible de trouver plus haut une ſituation habitable. Celle qu'occupe l'Hoſpice eſt déja prodigieuſement ſauvage ; c'eſt le fond d'un vallon, ou plutôt d'un baſſin entouré de cimes nues & dégradées, auprès d'un lac, dont les eaux paroiſſent noires, à côté des neiges qui l'entourent, & dont le nom eſt auſſi triſte que l'aſpect ; on l'appelle *Todten ſeelen, ou le lac des morts*, parce qu'on y jette les corps de ceux qui meurent en paſſant la montagne. L'Hoſpice eſt une auberge où les gens aiſés payent leur dépenſe, mais où les pauvres ſont reçus gratuitement ; en partie aux dépends du pays d'Hasli, & en partie du produit d'une collecte que l'on fait à Berne, à Geneve, & dans les pays voiſins. On y eſt mal logé, mais point mal nourri ; j'y ai ſéjourné dans mes deux derniers voyages, & j'ai été enchanté de la bonhomie & de la prévenance de mes hôtes, qui faiſoient les plus grands efforts pour que je fuſſe chez eux le moins mal poſſible. La moyenne, entre 4 obſervations, m'a donné 938 toiſes pour l'élévation de cet Hoſpice.

Reſumé ſur la ſtratification de ces granits.

§. 1691. C'EST-LÀ que ſe terminent les granits proprement dits, que l'on rencontre ſur ce paſſage. Le haut du Grimſel, que nous paſſerons en continuant ce voyage, n'eſt plus que des roches granitoïdes feuilletées ou des gneiſs. Avant donc de terminer ce chapitre, je dois réſumer les obſervations qu'il renferme.

JE ſuis perſuadé, qu'un obſervateur exempt de préventions, qui ſera accoutumé à voir des couches dans une ſituation verticale, ou du moins très-inclinée, & qui ſaura que les couches des roches primitives ſont ſujettes à de grandes irrégularités, reconnoîtra que la très-grande partie, je dirois même les ſept huitiemes des rochers de granit, que l'on voit ſur cette route, ſont décidément diviſés par couches. La direction des plans de ces couches, n'eſt pas par-tout la même, mais au moins eſt-elle la même, ſans interruption dans de

très-grands espaces; & ce qu'il y a de remarquable, presque toujours transversale à la vallée. Quant à cette huitieme, dont on ne distingue pas les couches, je dirai, que même dans les montagnes calcaires, lorsqu'elles ont subi des bouleversements, on voit souvent de grands rochers, où on ne les distingue pas, que jamais on ne les distingue, lorsqu'en étant verticales, elles présentent leur face à l'observateur, & qu'enfin il n'y auroit rien d'absurde à supposer des couches de deux ou trois cents pieds d'épaisseur. Mais un homme prévenu contre la stratification des granits, les épluchera minutieusement, & ne verra que leurs irrégularités. De même si l'on observoit avec un fort microscope un tapis velouté de la Savonnerie, on n'y verroit que des forêts de poils de différentes couleurs, ici par paquets, là mêlangés sans ordre; mais en le regardant à une distance convenable, on y reconnoîtra le dessin le plus régulier.

---

# CHAPITRE IV.

## *GLACIER DU LAUTERAAR.*

§. 1692. DANS mon voyage de 1777, je crus devoir viſiter ce glacier, ſoit pour étudier la ſtructure des montagnes qui le bordent, ſoit pour voir les grottes, ou fours à cryſtal, d'où l'on a tiré de ſi grandes maſſes de cette pierre.

Vallée du Lauteraar. POUR aller de l'Hoſpice à ce glacier, on commence par redeſcendre du côté de Guttannen, puis l'on tire au Couchant, & l'on vient en demi-heure à l'entrée d'une large vallée à fond plat, dirigée de l'Eſt à l'Oueſt, & entierement couverte de débris de granits blanchâtres, charriés & arrondis par l'Aar. Cette vallée eſt bornée au Nord & au Midi par de hautes montagnes de granit. Celles du Nord, à la droite du voyageur, paroiſſent avoir leurs couches dirigées à-peu-près comme la vallée, & appuyées contre le Nord. Celles du Midi, ne paroiſſent pas auſſi diſtinctes.

Pied du glacier. JE cheminai le long de la chaîne ſeptentrionale, en paſſant de tems en tems ſur de petits monticules de granit, & dans une heure & demie, depuis l'Hoſpice, j'arrivai au pied du glacier. L'aſpect du pied de ce glacier n'eſt point intéreſſant; il eſt tellement couvert des débris des montagnes ſous leſquelles ont paſſé ſes glaces, qu'on a de la peine à les appercevoir : l'Aar, au lieu de ſortir comme l'Arveiron, d'une grande arche de glace vive & pure, ſe traîne en ſe gliſſant de deſſous des plans inclinés d'une glace ſalie par la terre & les débris qui la recouvrent.

§. 1693.

§. 1693. Mais le rocher qui domine ce glacier du côté du Nord, est réellement magnifique. C'est un mur de granit d'une hauteur prodigieuse. Sa surface n'est pas plane, mais ondée, lisse, luisante, & rayée de diverses couleurs produites par les lichens, & par les conserves que font naître les eaux qui glissent sur cette surface. Beaux rocs de granit.

§. 1694. Pour atteindre le haut du glacier, il falloit gravir sur les débris incohérents dont il est couvert; ces débris, quand on y met le pied, glissent sur la glace qui les porte, & rendent la marche incertaine & difficile. Cependant en moins d'un quart-d'heure j'atteignis le dessus du glacier. Là, je le trouvai, comme dans sa pente, entiérement caché par les débris. Je marchai en avant près d'une heure, jusques à ce qu'on appelle à Chamouni *le plan du glacier*; c'est-à-dire le point où sa pente devient presqu'insensible. Mais là même, la glace est encore cachée, & ce qui me causa un bien plus grand déplaisir, des nuages qui cachoient les têtes du Finster-Aar & du Schreckhorn, m'empêchoient d'observer ces majestueux colosses qui dominent, l'un à l'Ouest, l'autre au Nord-Ouest, l'extrêmité de ce glacier.

§. 1695. Ne pouvant pas observer ces cimes, j'étudiai du moins les débris dont le glacier est couvert, & qui viennent de ces cimes ou de leur voisinage. Ces fragments sont, les uns de granit en masse ordinaire, d'autres de granit veiné, d'autres de gneiss, d'autres de granitelle ou d'une roche composée de feldspath & de hornblende. On voit les éléments de ce granitelle, tantôt confondus, tantôt séparés en forme de couches, les unes toutes blanches, les autres toutes noires; ces couches sont ici droites, là en zigzag, là interrompues par des nœuds ou rognons; ces accidents sont en général les mêmes, mais moins tranchés, moins beaux qu'au pied du Mont-Blanc, §. 892. Les rochers les plus remarquables dans ce genre que je vis sur le glacier du Lauteraar, sont ceux qui renferment d'autres fragments, dont les couches coupent à angles droits celles de la Nature des pierres éparses sur ce glacier.

pierre ou du bloc qui les renferment. J'y vis auſſi des roches de corne ou des hornblendes ſchiſteuſes de différentes qualités ; & ſouvent les fragments de cette pierre étoient recouverts d'une ochre jaune, produite par l'oxidation du fer que cette pierre renferme. Pluſieurs de ces grands blocs étoient tapiſſés de cryſtaux de roche formés dans les crevaſſes, qui avoient déterminé la ſéparation de la pierre. Ces criſtaux étoient fréquemment accompagnés de terre verte veloutée ou de chlorite.

Byſſolite. §. 1696. ENFIN, ce que je trouvai de plus curieux pour la lithologie, c'étoient des pierres couvertes de poils ou de ſoies très-brillantes, droites, libres, ſemblables à celles que j'ai décrites, §. 890. Mais celles du Lauteraar, ſont d'un brun iſabelle, au lieu d'être d'un verd olive comme celles du Mont-Blanc. Celles du Lauteraar, ſont auſſi moins longues; elles n'ont que deux ou trois lignes, tandis que celles du Mont-Blanc, en ont juſques à 7 ou 8. En revanche, celles du Lauteraar ſont beaucoup plus denſes; elles forment une eſpece de velours extrêmement ſerré, dont tous les poils ſont paralleles entr'eux, & perpendiculaires à la ſurface de la pierre ſur laquelle ils paroiſſent croître. A un fort microſcope ces poils paroiſſent parfaitement tranſparents & colorés en brun; les plus gros paroiſſent cannelés & ſtriés ſuivant leur longueur; mais je crois que cela vient de ce qu'ils ſont composés de pluſieurs autres, car les ſimples ne préſentent aucune cannelure. Ceux-ci ont au plus une 400$^{e}$. de ligne de diametre. Je n'ai point pu diſtinguer leur forme : j'ai ſeulement vu que chacun d'eux eſt tronqué net à ſon extrêmité par un plan perpendiculaire à ſon axe. On n'y diſtingue aucune eſpece d'articulation, ils ſont tous parfaitement droits, liſſes & ſans interruption d'une extrêmité à l'autre. Au chalumeau, ils ſe fondent aiſément, mais ſans ſe bourſouffler, en un émail d'un brun noirâtre, luiſant, & fortement attirable par l'aiguille aimantée. Cette production, que je trouvai pour la premiere fois en 1777, & que je montrai dans mon cabinet à pluſieurs naturaliſtes, n'étoit alors connue d'aucun

amateur, & n'avoit été ni nommée ni décrite; depuis lors, on en a trouvé dans les montagnes du Dauphiné, d'où elle s'est répandue dans les cabinets.

Mon fils a écrit sur ce fossile, qu'il a nommé *byssolite*, un mémoire qu'il a lu à la Société des Naturalistes Genevois, en 1792. Il en donne l'analyse qu'il a faite sur 22 grains de la variété brune du Dauphiné, quantité trop petite sans doute, mais qui est la plus grande qu'il ait pu se procurer. D'après cette analyse cent grains auroient donné,

| | |
|---|---|
| Argille . . . . . . . . . . . . . . . . | 43,19 |
| Silice . . . . . . . . . . . . . . . . | 34,73 |
| Calce . . . . . . . . . . . . . . . . | 9,01 |
| Oxide de fer . . . . . . . . . . . . . . | 19,32 |
| Somme . . . . . . . . . . . | 106,25 |

Ces 6 grains, $\frac{1}{4}$ de plus viennent de l'oxigene qui s'est uni au fer, & de quelques portions d'eau & de soude, que l'on n'a pas pu séparer des terres.

L'absence totale de magnésie, prouve que ce fossile n'est point une amianthe, mais qu'il forme un genre distinct dans la classe argillo-siliceuse.

§. 1697. J'avançai ainsi sur le glacier du Lauteraar, en suivant la chaîne des montagnes qui le borde au Nord, jusques au point où il s'infléchit aussi du côté du Nord pour aller au pied du Schrec-korn rejoindre les glaciers du Grindelwald. Comme les nuages qui couvroient les cimes, ne me laissoient aucune espérance de les observer, je n'allai pas plus avant, mais je traversai obliquement le glacier pour gagner le pied du Zincken-Stock qui borde au Midi son entrée.

Grottes d'où l'on a tiré de grandes masses de crystal.

Là, je visitai les grottes d'où l'on a tiré, à ce que dit Gruner, mille

quintaux de cryſtal, & dont une ſeule piece peſoit 8 quintaux. Je vis trois de ces grottes; l'une de 18 pieds, tant de largeur que de profondeur, dans un granit veiné à gros grains, à la ſurface duquel, on voit encore les baſes des cryſtaux qu'on en a détachés. La ſeconde eſt un peu au-deſſous de la premiere, & un peu moins grande : on y voit un beau filon de quartz de 2 à 3 pieds d'épaiſſeur, qui ſe releve contre le Nord-Eſt. Le même roc préſente des filons moins épais, & diverſement inclinés. Je vis enfin une troiſieme gallerie de 60 à 80 pieds de profondeur; mais qui n'offroit rien de plus remarquable.

On ſait que les filons de quartz, le ſon creux que rendent les rochers quand on les frappe, & les ſources que l'on en voit ſuinter, ſont les indices, d'après leſquels on fait des excavations pour aller à la recherche de ces grottes, ou de ces fours tapiſſés de cryſtaux. L'accès de ces grottes préſente quelques difficultés, & même quelqu'eſpece de danger; mon guide cependant, ne jugea pas néceſſaire de me lier avec une corde, comme firent ceux qui conduiſirent M. Storr, *Alpen Reiſe*, *T. II*, *p.* 25.

Delà, je deſcendis au pied du glacier, je tarverſai enſuite à gué, avec aſſez d'ennui, trois branches de l'Aar & je revins à l'Hoſpice. Cette courſe & mes obſervations, me tinrent environ 6 heures.

Eau-de-vie de Gentiane.

§. 1699. En paſſant auprès des châlets qui ſont au pied du glacier, je vis fabriquer une eſpece d'eau-de-vie avec des racines de gentiane. On coupe ces racines par tranches, on les fait fermenter, & on les diſtille enſuite ſans aucune addition; je goûtai cette liqueur, elle eſt très-ſpiritueuſe & d'un goût agréable, quoique d'une amertume vive & au goût & à l'odorat. On l'eſtime beaucoup dans le pays comme tonique & comme fébrifuge. Au reſte ce ſont les racines de la *gentianea purpinea*, dont on ſe ſert là pour cet uſage. Mais dans d'autres montagnes, ce ſont les racines de la *lutea*.

§. 1699. Avant de perdre de vue le glacier du Lauteraar, je dois rapporter que M. Gruner assure, *T, I, p.* 4, qu'il conste par des actes que la vallée de Lauteraar étoit anciennement fertile, & se nommoit alors *Blumlis-Alp.* On peut croire cela de la vallée qui est entre le Grimsel & le pied du glacier. Peut-être même le glacier Lauteraar a-t-il fait quelques progrès; mais que la totalité de ce glacier, dans lequel se versent nécessairement les neiges des hautes sommités qui l'entourent, ait jamais pu se débarrasser de ces neiges d'assez bonne heure pour produire de beaux pâturages, c'est ce que je ne saurois croire.

Si ce glacier est d'origine nouvelle.

---

# CHAPITRE V.

## *GLACIER DE L'OBERAAR.*

Nuit du fameux orage de 1783.

§. 1700. CETTE excurfion eft de mon dernier voyage, du 11 juillet 1783. J'étois arrivé la veille un peu malade à l'Hofpice du Grimfel. Le lit que m'offrirent mes hôtes, dans une chambre empeftée de l'odeur du vin & du fromage, me caufa tant de répugnance, que je préférai d'aller coucher fur le foin. Je m'en trouvai fort mal; ce foin qui fermentoit, me donna un mal de tête affreux, je fus obligé de me lever & de paffer à l'air une partie de la nuit; mais j'ai été enfuite fort content de n'avoir pas mieux dormi. Cette nuit du 10 au 11 juillet, fera à jamais mémorable dans notre pays, par le terrible orage & par les tonnerres qui éclaterent prefque fans interruption. Perfonne ne paffa la nuit dans fon lit, chacun fe tenoit prêt à fuir, croyant à chaque inftant, voir écrafer ou embrafer la maifon qu'il habitoit. Sur le Grimfel, la nuit fut calme & fereine; cependant lorfque je regardois au Couchant, du côté de Geneve, je voyois à l'horizon quelques bandes de nuages & des éclairs qui en fortoient, mais je n'entendois abfolument aucun bruit; ils reffembloient à ceux qu'on appelle communément *des éclairs de chaleur*, & que le peuple croit n'être pas accompagnés de tonnerres. FRANCKLIN avoit combattu ce préjugé, & cette obfervation vient bien à l'appui de fon opinion.

Route de l'Oberaar.

§. 1701. EN partant de l'Hofpice pour aller au glagier *d'Oberaar*, ou de *la fource fupérieure de l'Aar*, je pris pour guide Ulrich Mezzener, le fils de l'Hofpitalier. Il me fit d'abord fuivre la route qui conduit au glacier de Lauteraar, mais en côtoyant la chaîne méridionale

des montagnes qui bordent la vallée pierreuse qui conduit à ce glacier, §. 1692. Après trois quarts-d'heure de marche, je passai sous une avalanche de blocs énormes de granit qui s'étoient écroulés ensemble pendant l'hiver de 1780.

A demi-lieue de là, nous changeâmes de direction, & nous commençâmes à monter obliquement pour gagner le haut d'un vallon qui est situé au pied du Zinckenstock, montagne où sont les fours à crystal de Lauteraar, §. 1697. Arrivé dans ce vallon, je remontai le torrent de l'Oberaar qui y coule.

§. 1702. En passant ainsi le long du flanc du Zinckenstock, j'admirois les assises paralleles & presque horizontales, dont il paroissoit composé, & qui formoient comme autant de grandes marches, séparées par des repos couverts d'herbes & d'arbustes. Structure apparente du Zinckenstock.

§. 1703. Cependant je distinguai au pied de cette montagne des couches minces d'une roche feuilletée qui est grise, tendre, mêlangée de quartz, de mica & de pierre de corne, *Hornblende Schiefer*. Ces couches sont presque verticales; elles courent du Nord-Est au Sud-Ouest, en s'appuyant un peu contre le Zinckenstock, au Nord-Ouest. De semblables couches couroient sous nos pieds dans la même direction. Ce fait confirme encore ce que j'ai souvent observé, que diverses vallées ont été déterminées par la mollesse des rochers dont elles occupent la place. Roche feuilletée à son pied.

§. 1704. En montant toujours dans la même direction, j'arrivai au haut d'une arrête qui domine la vallée dans laquelle est situé le glacier d'Oberaar, vallée située derriere le Zinckenstock, & à peu près parallele à la vallée du glacier de Lauteraar. Cette arrête, sur laquelle j'étois, se prolonge au milieu de la vallée du glacier de l'Oberaar. Elle est composée des mêmes feuillets verticaux que j'ai décrits, dont la direction est là de l'Est Nord-Est à l'Ouest Sud-Ouest, précisément la même que celle que présente là la vallée du glacier. Arrête de rocher dans la vallée d'Oberaar.

On a fait des peintures effrayantes des abords de ce glacier ; cependant rien ne m'eût été plus facile que de descendre dans une plaine caillouteuse qui me séparoit de son pied, & de remonter de là sur ce même glacier ; mais cette marche ne me promettoit rien d'intéressant.

Sommet de cette arrête.

§. 1705. Je préférai de monter à ma gauche au Nord-Est sur une hauteur qui s'éleve au-dessus de ce glacier ; j'espérois que de là j'observerois mieux & le glacier même & les montagnes qui le bordent. J'atteignis en trois quarts-d'heures cette sommité, qui fait partie de l'arrête dont je viens de parler, & qui est composée de feuillets dont la nature & la direction sont encore les mêmes.

Le barometre, observé sur cette cime, lui donne une hauteur de 1256 toises au-dessus de la mer. Mon guide ne savoit point d'autre nom à lui donner que lui *de montagne au-dessus du lac d'Oberaar* ; & en effet, nous voyions ce lac au-dessous de nous, trop éloigné cependant pour que ce fût une détermination bien précise. Je desirois de désigner & de faire connoître cette cime, parce que sa situation, qui présente tout à la fois les deux glaciers de l'Aar, & les montagnes qui les environnent, est très-intéressante pour un observateur.

Vue du glacier d'Oberaar.

On voit delà très-bien le glacier d'Oberaar, qui effectivement, comme le dit Gruner, est couvert de neiges dans presque toute son étendue ; il ne montre des glaces vives que sur la pente qui le termine à l'Est, & il n'y a que très-peu de pierres répandues à sa surface. En pointant un niveau contre ce glacier, je vis que j'étois à peu-près à la hauteur du milieu de sa longueur apparente, qui s'éleve en pente douce à l'Ouest Nord-Ouest. Il paroît terminé en cul-de-sac dans cette direction ; mais on dit qu'il se prolonge en se retournant du côté du Nord. On voit aussi de là que ce glacier mérite bien le nom d'Oberaar, ou de source supérieur de l'Aar, puisqu'il domine considérablement celui du Lauteraar, qui paroît enfoncé au-dessous de lui, & que je voyois aussi extrêmement abaissé au-dessous de moi. En effet, le niveau

niveau rapportoit mon élévation presqu'au sommet de la tête arrondie du Zinckenstock, qui forme l'une des parois de ce glacier ; je dis cependant *la tête arrondie*, & non pas les cimes sourcilleuses qui s'élevent à une beaucoup plus grande hauteur.

Structure de ces montagnes.

§. 1706. Ces hautes sommités du Zinckenstock paroissent évidemment composées de feuillets granitiques, paralleles à ceux de la vallée du Lauteraar. De même la magnifique chaîne qui borde au Nord le glacier du même nom, & qui du fond de la vallée qui renferme ce glacier, ne me représentoit qu'une énorme muraille à surfaces lisses & ondées, §. 1693. Cette chaîne, dis-je, vue de haut en bas, me paroissoit distinctement composée de tranches paralleles entr'elles, à peu près verticales, & dirigées aussi dans le sens de la vallée. Il est donc vraisemblable que les tables horizontales que j'ai observées au pied du Zinckenstock, §. 1702, de même que celles que l'on voit en montant le Grimsel, §. 1684, sont des couches qui ont conservé leur position originaire, ou qui, après avoir été redressées ont été renversées de nouveau.

Granits arrondis dans le bas, aigus dans le haut.

§. 1707. J'eus aussi beaucoup de satisfaction à voir que les vraies cimes de ces hautes montagnes sont terminées, comme à Chamouni, par des crenaux à angles vifs, & par des formes hardies & prononcées. L'excellent naturaliste qui m'a fait l'honneur de traduire en Allemand les volumes précédents de ces voyages, tandis qu'il auroit pu avancer bien plus les progrès des sciences en publiant ses propres ouvrages, avoit élevé des doutes sur cette forme des montagnes granitiques. J'étois ébranlé moi-même, lorsque je voyois la forme émoussée des petites montagnes du Grimsel, & les portions de cylindre & de sphere que l'on rencontre dans les granits de ce passage, §. 1689.

Mais de mon observatoire sur l'Oberaar, d'où je voyois distinctement les cimes de toutes ces montagnes, & particuliérement de celles du §. 1689, je reconnus que ce n'étoient que les basses montagnes, & les bases, ou les parties inférieures des hautes, auxquelles l'action des

pluies, des neiges, des glaces, des pierres même qui en gliſſant & roulant ſur elles leur ont donné ces formes arrondies.

Je dois cependant ajouter, que ces formes aiguës ne dépendent pas ſeulement de la nature de la pierre, mais auſſi de la ſituation des couches de la montagne. En effet, on obſerve ces mêmes formes dans les montagnes calcaires, lorſqu'au degré de dureté dont elles ſont ſuſceptibles, elles réuniſſent une ſtructure en couches verticales, ou très-inclinées: & réciproquement, les granits les plus durs, lorſque leurs couches ſont horizontales, ou à peu près telles, peuvent avoir des ſommités ou plates ou arrondies, & nous en verrons des exemples dans ce même voyage.

Chaîne au Sud du glacier d'Oberaar.

§. 1708. Quant à la chaîne qui borde au Sud le glacier de l'Oberaar & ſa vallée, elle n'eſt ſûrement point de granit, mais d'une pierre ſchiſteuſe en état de décompoſition. Les montagnes qui compoſent cette chaîne n'ont ni formes prononcées, ni grands eſcarpements; on y voit des cimes de deux ou trois cents toiſes plus hautes que le lieu d'où je les obſervois, & par conſéquent d'environ 1500 toiſes, & dont l'accès paroît très-facile. Voilà tout ce que je vis de cette ſommité; car, pour les hautes cimes du Finſteraar du Schreckhorn, elles étoient enveloppées de nuages qui, pour la ſeconde fois, m'en déroberent entiérement la vue.

Retour à l'Hoſpice.

§. 1709. Mon guide me propoſa de me ramener par une route nouvelle, & je l'acceptai avec plaiſir. Il me fit tirer à l'Eſt, & traverſer les triſtes & ſauvages pâturages de l'Oberalp, qui brûlés alternativement par le ſoleil & par la blanche gelée, & étouffés par les lichens coralloïdes, ſe briſoient en craquant ſous nos pieds. L'unique habitant de de ces ſolitudes eſt la perdrix blanche, qui ſe nourrit des bourgeons du *Salix herbacea*, très-abondant dans ces prairies. Une de ces perdrix ſe leva ſous nos pieds, de ſon nid conſtruit ſur la terre, ſans autre abri qu'une pierre, au Nord de laquelle il étoit placé. Ce nid renfermoit

huit œufs d'un brun clair, tacheté d'un brun plus foncé; j'eus bien soin d'empêcher qu'on ne les dérangeât.

Je ne vis dans ces pâturages élevés qu'une feule plante un peu rare, c'eft *l'anthericum ferotinum.* M. de Haller obferve avec bien de la raifon, que l'épithéte de *tardive* ne convient point à cette plante, puifqu'elle eft une des premieres à fleurir fur les terreins que la neige abandonne.

Au fortir de ces prairies, j'eus pendant près de deux heures à traverfer des entaffements de blocs de granit, dont plufieurs s'étoient détachés de la montagne dans le cours de cette même année. On reconnoiffoit très-bien les vuides qu'ils avoient laiffés. C'eft une fatigue & un ennui, dont on a de la peine à fe faire une idée, que de faire deux lieues de fuite au travers de ces grands blocs, dont les faces planes, liffes, & inclinées dans tous les fens, vous jetteroient, fi le pied vous gliffoit, contre les angles tranchants d'un autre bloc; & où il faut ainfi avoir une attention continuellement foutenue, pour pas fe caffer les jambes; cependant, quoiqu'encore indifpofé & bien fatigué, j'eus le bonheur de ne pas faire un faux pas; mais je ne confeillerois à perfonne de paffer par cette route. D'ailleurs, ces fragments ne préfentent aucune variété intéreffante; ce font tous, ou des granits veinés ordinaires, ou des granits veinés avec des rognons de quartz comme ceux de Valorfine, §. 590.

J'avois fous mes pieds, dans cette route, la vallée du Lauteraar, dans laquelle l'Aar ferpente & fe divife de maniere à former un point de vue très-agréable. Et comme j'allois du côté du Grimfel, ayant toujours les yeux fixés fur la chaîne qui borde fon paffage; je confirmai, & bien en détail, mon obfervation fur les cimes crenelées & aiguës de ces montagnes à bafes arrondies; & je vis enfin que de l'Hofpice même on en voit affez pour fe convaincre de la jufteffe de cette obfervation.

# CHAPITRE VI.

## DE L'HOSPICE DU GRIMSEL A OBERGESTELEN EN VALLAIS.

§. 1711. Je partis de l'Hospice le 12 de juillet; j'avois pensé à traverser de là en Vallais, par un sentier qui conduit à la source du Rhône, & qui étant nouveau pour moi, me promettoit quelques observations nouvelles; mais le mauvais tems me força à renoncer à ce passage; sans être précisément dangereux, il ne seroit cependant pas trop sûr par un tems de pluie & d'orage. Je suivis donc la route battue; cette route, toute battue qu'elle est, ne laisse pas que d'être pénible pour les mulets chargés. Ils ont à traverser de grands plateaux de neige, qui ramollis par la pluie chaude qui étoit tombée pendant la nuit, s'enfonçoit souvent sous leurs pieds, au point qu'on ne pouvoit pas les relever sans les décharger, opération pénible & qui fait perdre beaucoup de tems.

On met une petite heure de l'Hospice au sommet du passage. Cette sommité est le *Grimsel* proprement dit, quoiqu'on donne communément ce nom à toute la vallée, depuis Guttannen jusques-là. Comme la montée, depuis l'Hospice, n'est pas rapide & qu'elle est quelquefois interrompue par de petites descentes, un voyageur auroit de la peine à décider quel est le point le plus élevé, si les limites, entre le canton de Berne & le Vallais, ne le décidoient pas. Ces limites sont posées au point où les eaux se séparent en descendant, les unes au Sud, dans le Rhône, & delà dans la Méditerranée; les autres, au Nord, dans l'Aar, & de l'Aar dans le Rhin & dans l'Océan. La moyenne entre trois observations, me donna pour ce point une élévation de 1118 toises.

Si je n'avois paffé que cette fois là fur le Grimfel, je n'aurois pas pu juger de fa fituation, car il régnoit un brouillard fi épais que l'on ne diftinguoit rien à dix pas de diftance. Mais en 1777, j'avois eu un tems fort clair. Au refte, la vue de cette hauteur n'eft pas fort à regretter. On ne voit que des neiges, des rochers & des vallées auffi nues que les rochers mêmes. On n'apperçoit rien de verd fi ce n'eft la fommité de quelques forêts du côté du Vallais, & quelques prairies du paffage de la Fourche. L'unique objet fur lequel les yeux s'arrêtent avec quelqu'intérêt, c'eft le glacier du Rhône, dont on découvre au Nord-Eft le plateau fupérieur & une partie de la pente.

Nature de la cime du Grimfel.

§. 1712. Le fommet de ce col, le plus élevé du Grimfel, eft compofé d'une roche feuilletée granitoïde, ou d'un gneifs rougeâtre médiocrement dur & à feuillets affez minces, tous verticaux & tous dirigés de l'Eft Nord-Eft à l'Oueft Sud-Oueft, comme ceux de l'Oberaar, §. 1704. Leur nature & leur direction font encore les mêmes jufqu'à trois quart-d'heure au-deffous du fommet. Enfuite ils s'inclinent contre le Vallais, & puis ils deviennent horizontaux, ou brifés, de maniere qu'on ne peut plus s'affurer de leur véritable fituation. Mais toujours eft-il bien remarquable que ces feuillets, verticaux au fommet, s'inclinent enfuite, comme à Chamouni, contre le dehors de la montagne, §. 656.

Les couches de gneifs font çà & là interrompues par des fchiftes micacés, gris & prefque friables, mais toujours fitués de la même maniere. Vers le bas de la defcente, on trouve des ardoifes ou fchiftes argilleux appuyés auffi contre le dehors de la montagne. En faifant cette route, on ne voyage point dans une vallée comme du côté oppofé; il n'y a non plus ni précipices ni dangers; c'eft un dos ou un revers prefque uniforme. On a dans cette defcente une vue affez agréable fur la vallée du Haut Conche arrofée par le Rhône, qui ferpente entre des champs & des prairies, entrecoupés de bouquets de bois, & parfemés de maifons & de villages.

Le Haut Conche eft l'un des fept Dixains, ou l'un des fept petits

Etats confédérés, dont l'aſſemblage forme la république du Vallais. Obergeſten, où je couchai, eſt un des principaux villages de ce Dixain : on y vient en trois heures & demie depuis l'Hoſpice. La moyenne de huit obſervations lui donne une élévation de 682 toiſes.

Grêle ſur le Grimſel.

§. 1713. Je fis cette route par un bien mauvais tems ; un peu au-deſſous du ſommet du Grimſel, je fus accueilli par une grêle ſerrée, dont les grains, gros comme des noiſettes, tomboient avec tant de force ſur le dos des mulets, qu'on avoit beaucoup de peine à les tenir ; mais ce que cette grêle eut de remarquable, c'eſt qu'elle n'avoit été précédée d'aucun de ſes avant-coureurs ordinaires, & qu'elle ne fut accompagnée ni de tonnerres, ni d'orage proprement dits.

Etat de la vapeur.

§. 1714. Quant à la vapeur, le 10 de juillet, quand j'arrivai à l'Hoſpice du Grimſel, ſa denſité étoit 0, 4; mais le 11 & le 12 elle fut peu ſenſible. Cependant les gens de l'Hoſpice m'aſſurerent, qu'à la fin du mois précédent elle avoit été à peu-près auſſi denſe ſur le Grimſel que dans la plaine. Et ces montagnards, qui ſe connoiſſent bien en brouillards, diſoient tous, que c'étoit une fumée & non point un brouillard.

# CHAPITRE VII.

## D'OBERGESTELEN A LA SOURCE DU RHONE.

§. 1715. J'ARRIVAI avant midi à Obergeftelen, & comme je me croyois guéri de mon indifpofition, je me difpofois à aller le même jour à la fource du Rhône; mais dans l'après-midi, je me trouvai férieufement malade. Le froid de la grêle que j'avois effuyée avoit repercurté fur les entrailles une humeur de rhume que j'avois depuis quelques jours, & m'avoient donné une dyffenterie accompagnée de douleurs extrêmement vives. Ce n'étoit pas une perfpective agréable que de fe voir atteint d'une maladie aiguë, dans ce pays à demi fauvage, dénué de toute efpece de fecours. Et ce qu'il y avoit de pire, c'eft que mon hôte fut affez barbare pour me déclarer, que dans quelqu'état que je fuffe le lendemain matin, il faudroit que je fortiffe de chez lui, parce que ce feroit dimanche, & qu'il ne vouloit pas perdre les chalands qui devoient venir chez lui boire dans la chambre que j'occupois. Lorfque j'offrois de le dédommager, il affectoit de méprifer l'argent, & tout cela avec le fens froid & la morgue d'un magifter de comédie, qui en écorchant quelques mots de latin, fe faifoit appeller *Dominus Hallenbarder*. Je regrettai bien vivement les bonnes gens de l'Hofpice du Grimfel; mais enfin avec de l'argent, qui étoit le véritable but de ce vilain homme, je le déterminai à me garder. Je me tins tranquille le lendemain, en bûvant une infufion d'avoine grillée en forme de café, feul remede que j'euffe à ma portée; & le lendemain, 14 de juillet, comme il faifoit fort beau, j'effayai de monter mon mulet & d'aller me promener à la fource du Rhône, qui n'eft qu'à deux lieues d'Obergeftelen; je l'avois déja vue deux fois, mais il me reftoit encore des obfervations à y faire.

D'ober-gestelen à Oberwald.

§. 1716. On tire d'abord au Nord-Est, contre l'extrêmité de la vallée, fermée en cul-de-sac par la montagne de la Fourche, au pied de laquelle est la source du Rhône. Quoique cette partie de la vallée soit très-haute, le fond en est cependant marécageux. Pour éviter ce fond, l'on côtoie la montagne à gauche, au Nord-Ouest, qui forme le pied de celle du Grimsel. J'observai sur le chemin des fragments d'une pierre calcaire bleuâtre, grenue ou saline, & mêlée de mica; je ne vis pas les rochers d'où ces fragments se détachent; mais ils tiennent vraisemblablement à la base primitive du Grimsel. M. Besson avoit observé cette pierre calcaire, & il dit, que vis-à-vis, il y a de la *pierre ollaire*; mais comme je n'ai point passé de ce côté-là, je ne l'ai pas observée. Quant aux pierres calcaires, on en revoit de l'autre côté du Rhône, vis-à-vis d'une petite chapelle, que l'on rencontre à 20 minutes au-delà d'Oberwald.

En approchant de ce village, qui est le dernier du Vallais, & à 40 min. d'Obergerstelen, le chemin passe sur des tranches verticales d'ardoises & de schistes argilleux luisants, ondés, tendres, non effervescents. Un peu au-delà d'Oberwald, on voit un four à chaux, où l'on cuit les pierres dont je venois de rencontrer les fragments.

D'Oberwald à la source.

§. 1717. Bientôt après on commence à monter un chemin pavé, rapide & glissant, qui passe sur des bancs, & entre des bancs de roches feuilletées de différentes especes; les plans de leurs couches sont d'abord diversement inclinés; les premiers étant en appui contre la montagne, & les suivants renversés contre la vallée; mais cependant ils courent tous dans la même direction: savoir, du Nord-Est au Sud-Ouest; & à 20 minutes au-dessus d'Oberwald, leur situation devient constamment verticale. On fait ainsi une lieue entiere, toujours entre des plans exactement verticaux, parfaitement suivis & prononcés, tant sur la rive droite du Rhône, que suit ce chemin, que sur la rive opposée. On est même forcé, malgré soi, à faire attention à ces couches, car souvent le sentier où l'on passe est serré entre deux de

de ces couches verticales, au point que l'on se froisse les jambes entr'elles si l'on ne tient pas son cheval exactement au milieu. Or, cette situation ne tient pas à la nature de la pierre; en effet, ici c'est un schiste mélangé de mica & de quartz; là, c'est une roche de corne schisteuse, comme celle de St. Bernard, §. 992; plus loin, c'est un granitelle composé de feldspath & de hornblende; ailleurs, c'est une roche granitique ou gneiss. Voyez sur la variété de ces roches, l'ouvrage de M. Besson, *pag.* 98, *de l'édition in*-4°. & 173 *de* l'8°. Voyez aussi le voyage de M. Storr, *tom.* II, *p.* 30. Toutes ces roches, sans aucune exception, depuis le fond du lit du Rhône jusqu'à la cime des montagnes qui bordent ses deux rives, ont constamment leurs couches verticales, & dirigées du Nord-Est au Sud-Ouest. Enfin, ce n'est pas non plus le cours du Rhône qui a déterminé cette direction; car, si quelquefois il court parallelement à ces couches, souvent aussi il les coupe à angles droits. Il résulte delà que si on ne faisoit attention qu'à l'angle que font ces couches avec le cours du Rhône, on croiroit que leur direction varie, & c'est sans doute ce qui est arrivé à M. Storr, lorsqu'il a dit; *Alpen-Reifs*, *tome* II, *page* 33, qu'il n'y avoit rien de constant dans leur position; car quand on compare leur cours avec la boussole, comme je l'ai fait dans mes trois voyages, on y trouve la plus parfaite régularité.

Si donc des divisions si régulieres, si constantes, n'étoient pas des couches, s'il falloit les considérer comme des effets fortuits de la pesanteur ou des météores, il faudroit renoncer à tout raisonnement physique, & attribuer au hasard ou au concours fortuit des éléments, tous les phénomenes pour l'explication desquels nous fatiguons nos corps & nos esprits. Cependant les voyageurs qui ne sont pas géologues, s'occuperont moins de ces couches que des belles chûtes du Rhône, des amas de neige sous lesquels il s'engouffre pour en sortir avec une nouvelle violence, & du glacier d'où sort la plus grande partie de ses eaux.

§. 1718. Ce glacier, qui porte le nom du Rhône, est, sinon le plus grand, du moins l'un des plus beaux de nos Alpes. Du haut d'une mon- Glacier du Rhône.

tagne couronnée par des rocs ſourcilleux, ce glacier deſcend hériſſé de pyramides de glaces, variées par leur grandeur & par leurs formes; il ſe reſſerre enſuite pour paſſer entre deux rochers, après quoi il s'élargit de nouveau en éventail, & vient former un immenſe ſegment de ſphere, du ſommet duquel partent, comme d'un centre, de profondes crevaſſes, couleur d'aigue marine, qui aboutiſſent à ſa circonférence. Au bas de ce ſegment, s'ouvrent deux arches, auſſi de glace, d'où ſortent avec impétuoſité deux torrents, qui après s'être réunis, viennent porter à la ſource du Rhône le premier tribut qu'elle reçoive.

Source du Rhône.

§. 1719. En effet, ces deux torrents quoique venant de plus haut & avec un volume d'eau vingt fois plus grand, ne portent point le nom de ſource du Rhône; les gens du pays les nomment avec une ſorte de mépris, eaux des neiges, ou eau du glacier; tandis qu'ils montrent avec une eſpece de vénération & honorent comme ſource du fleuve, une fontaine qui ſort de terre au milieu d'une petite prairie. Pluſieurs voyageurs ſe ſont moqués de cette préférence, le bon Scheychzer la tourne en ridicule, & dit que c'eſt une eſpece de folie, ou de maladie de l'entendement ἀῤῥωστία τῆς διανοίας que les Vallaiſans appellent ſource du fleuve, un petit filet d'eau qui vient lui-même ſe réunir à un courant beaucoup plus conſidérable, & qui deſcend d'un lieu plus élevé.

J'étois étonné de cette ſingularité, & je cherchois à en deviner la cauſe, lorſqu'en goûtant cette eau & en y plongeant la main, je lui trouvai un degré de chaleur ſenſible : je crus d'abord que c'étoit une illuſion, mais j'y plongeai le thermometre, & je le vis monter à 14 $\frac{1}{2}$ de la diviſion en 80 parties, tandis que la température de toutes les eaux du voiſinage s'élevoit très-peu au-deſſus du terme de la congélation, excepté une autre petite ſource qui participe auſſi à l'honneur d'être une des ſources du Rhône.

Cette obſervation, que je fis pour la premiere fois en 1775, & qui étoit alors abſolument nouvelle, me parut intéreſſante. Je compris que ces eaux devoient conſerver leur température en hiver, & les bergers qui gardoient leurs troupeaux dans ces prairies, me dirent qu'en effet, dans les froids les plus rigoureux, tandis que tous les alentours étoient envahis par les frimats, ces ſources faiſoient fondre la neige, & conſervoient toujours la verdure qui les entoure. D'après ce fait, & l'eſpece de culte que l'on rendoit autrefois aux Divinités des fontaines, ſur-tout lorſqu'elles réſiſtoient aux froids de l'hiver, & le merveilleux dont on cherchoit à environner les ſources des grands fleuves, il eſt bien naturel que ces fontaines aient eu un nom qui leur appartînt en propre, & que leurs eaux, tout à la fois chaudes, perpétuelles & toujours limpides, paruſſent avoir ſur les eaux troubles & froides du glacier, une eſpece de prééminence qui les fît regarder comme le ſéjour de la Divinité du fleuve, & qu'ainſi elles lui donnaſſent leur nom.

Quant au nom même de la ſource, qui eſt *der Rothe* dans la langue du pays, d'où eſt venu vraiſemblablement le nom *de Rhône*; je crois qu'il eſt relatif à un ſédiment rougeâtre que dépoſent les eaux de ces ſources; car dans la langue allemande, de même que dans la langue celtique, le mot *roth* ſignifie *rouge*.

La hauteur de cette ſource eſt, d'après mes obſervations du barometre, de 900 toiſes au-deſſus de la Méditerranée. Or, il eſt ſi extraordinaire de trouver une ſource chaude à une telle élévation, & de la trouver au milieu des glaces, qu'il étoit intéreſſant de rechercher ſa nature, & de voir ſi cette recherche ne donneroit point d'indication ſur la cauſe de ſa chaleur.

§. 1720. Dans ce deſſein, j'y portai, en 1783, quelques réactifs, avec de petits verres, que je lavai dans l'eau même de la ſource, & j'en fis l'épreuve ſur les lieux. La ſolution de ſoude ne la trouble

Source du Rhône éprouvée par les réactifs.

en aucune maniere, non plus que l'acide du ſucre, phénomene bien rare, & qui prouve que ces eaux ne contiennent aucun ſel à baſe terreuſe. Mais la ſolution de terre peſante dans l'acide marin, ou le muriate de baryte, la trouble un peu; ce qui indique la préſence de l'acide vitriolique; & comme d'un autre côté, cette eau ne change nullement les couleurs végétales, & qu'ainſi l'acide ne paroiſſoit point être libre, il eſt vraiſemblable qu'il y eſt combiné avec un alkali, & qu'ainſi c'eſt du ſel de glauber ou du ſulfate de ſoude que ces eaux contiennent. Enfin la diſſolution d'argent dans l'acide nitreux, la trouble ſur le champ, & après une demi-heure de repos, la liqueur ſe ſépare en deux parties; celle de deſſus, qui forme les $\frac{2}{3}$ du verre, eſt griſe & opaque, tandis que celle du fond paroît d'un rouge tranſparent. Il ſuit delà que ces eaux contiennent du ſoufre, mais plutôt ſous la forme de vapeur, que diſſous par un alkali ou par une terre, puiſque l'acide nitreux libre n'y occaſionne ni précipité, ni changement de couleur.

En la ſavourant avec attention, j'y reconnus un goût légérement ſulfureux, & mon domeſtique, qui n'étoit point prévenu, le reconnut également.

Il eſt donc vraiſemblable, que cette eau, vraiment thermale, doit, comme les autres, ſa chaleur à quelqu'amas de pyrites qui ſe réchauffent en ſe décompoſant lentement dans le ſein de ces montagnes. Les tremblements de terre, ſi fréquents dans le canton d'Uri, ſur les frontières duquel ces ſources ſont ſituées, rendent plus probable encore l'exiſtence de ce foyer.

Si cette ſource étoit dans un endroit d'un accès plus facile, je ne doute pas que ſon exemption parfaite de toute matiere terreuſe, jointe à la préſence d'une petite quantité de ſel de glauber & de ſoufre, ne la rendiſſent très-utile contre les obſtructions & différentes autres maladies. Peut-être même ſes eaux mériteroient-elles d'être tranſportées autant que celles de Pfeffers, dont la pureté fait le ſeul mérite.

La ſource que je ſoumis à ces épreuves & la plus conſidérable, eſt celle qui eſt ſituée derriere deux petits monticules, auprès deſquels ſont les cabanes des bergers. Les autres ſont un peu moins chaudes: ſans doute qu'en ſe diviſant, elles conſervent moins bien leur chaleur; mais la grande, je l'ai conſtamment trouvée à 14 ½ de Réaumur, qui répondent à 65, ou du moins à 64, 7 de Farenheith, & non à 55, comme le dit M. Coxe.

Ces ſources ſe réuniſſent avant de ſe mêler avec l'eau du glacier: alors elles forment un ruiſſeau capable de faire tourner un moulin, & ce qui les diſtingue même de loin des autres ſources qui viennent des glaciers & des neiges fondues, c'eſt qu'on voit dans leur courant, une quantité de belles conferves, *conferva rivularis*, tandis que les eaux des neiges ſont abſolument ſtériles.

§. 1721. Dans mon voyage de 1770, que j'eus le plaiſir de faire avec Milord Palmerston, connu par ſon goût pour les lettres & pour les beaux arts, nous gravîmes enſemble, par la rive droite du glacier, la montagne de laquelle il deſcend. On voit de près, en montant, les belles pyramides de glace dont ſa pente eſt hériſſée; mais quand on eſt parvenu à ſon plateau, on voit la glace, former là une plaine doucement inclinée qui n'eſt coupée que par quelques crevaſſes. On a delà un très-beau point de vue ſur les montagnes de la Fourche & des environs. Haut du glacier du Rhône.

Dans mon voyage de 1775, je traverſai le paſſage de la Fourche, & je vins par-là au St. Gothard. Mais dans celui de 1783, je revins coucher à Obergeſtlen, pour paſſer le lendemain la haute montagne du Griès.

§. 1722. Avant de terminer ce chapitre, je dois conſigner ici une obſervation qu'a faite M. Besson, ſur le glacier du Rhône, & qui m'avoit échappé. J'ai ſouvent parlé des cailloux & des rochers Le glacier du Rhône a retrogradé.

que les glaciers charrient, qu'ils dépofent enfuite fur leurs bords & à leur extrêmité, & qui forment ainfi des efpeces d'enceintes (1) qui marquent les limites que les glaciers ont atteintes. M. Besson obferva, en 1777, au bas du glacier du Rhône, trois de ces enceintes, dont l'une étoit à 34 toifes de l'extrêmité actuelle du glacier, l'autre à 85 toifes, & la quatrieme à 120. Il fuit delà, qu'à trois époques différentes le glacier a reculé, & qu'il étoit alors diminué de 120 toifes. Les bergers afſurerent même à M. Besson, que depuis 20 ans il reculoit continuellement. Cette obfervation & ce rapport viennent à l'appui de ce que j'ai dit ailleurs; c'eſt que s'il y a des endroits où les glaciers s'avancent, il y en a d'autres où ils rétrogradent.

(1) M. Besson nomme ces enceintes *marêmes*, mais il aura mal entendu nos Savoyards, le mot eſt *moraines*. Cette expreſſion n'eſt pas françaiſe ſans doute, mais elle eſt reçue dans toute la Suiſſe Romande, la Savoye & le Lyonnois, où elle déſigne une petite montagne, ou la pente rapide d'une colline.

# CHAPITRE VIII.

## *D'OBERGESTLEN A FORMAZZA. PASSAGE DU GRIÈS.*

§. 1723. Je partis d'Obergeſtlen, le 15 de juillet, je n'étois pas encore guéri, mais très impatient de ſortir de la maiſon de Dominus Hallebarder (1), & comme la courſe que j'avois faite la veille ne m'avoit pas rendu plus malade, je vis que je ne courois aucun riſque à aller en avant : en effet, je me portai très-bien tout le reſte du voyage. D'Obergeſtlen à Zum-Loch.

Quand on va au Griès, on paſſe le Rhône dans le village même d'Obergeſtlen, & on ſe trouve ſur la rive gauche du fleuve; on gagne enſuite le pied de la montagne qui borde la vallée au Sud-Eſt. On ſuit, en deſcendant le Rhône, le pied de cette montagne dans une jolie forêt de mélezes, qui borde des prairies couvertes *d'arnica montana*.

Avant d'arriver au village de Zumloch, qui eſt le dernier du Vallais que l'on rencontre ſur cette route, & qui n'eſt qu'à 20 minutes d'Obergeſtlen, on laiſſe à ſa gauche, ou au Sud-Eſt, des rochers de quartz micacé. Ces rochers ſont en couches à-peu-près verticales, dont les plans courent, comme la vallée même du Rhône, du

(1) Les voyageurs qui ſeront obligés de s'arrêter dans ce pays, trouveront à une lieue au-deſſous d'Obergeſtlen, dans le village de Munſter, chef lieu du dixain de Conche, une meilleure auberge & des hôtes plus honnêtes.

Nord-Eſt au Sud-Oueſt, en s'appuyant, ſuivant l'uſage, contre l'extérieur de la montagne ou contre la vallée.

Eginen Thal.

On arrive enſuite au bord de *l'Egina* ou *Aigeſſe*, torrent qui vient du glacier du Griès, & qui donne ſon nom à la vallée qui y conduit, *Vallis Eginia*, & en Allemand *das Eginen-Thal.* On quitte donc la vallée du Rhône pour entrer dans celle-là. Le torrent que l'on ſuit, coupe des couches dont la ſituation eſt la même que celle des précédentes; les plus baſſes tombent en décompoſition, celles que l'on trouve plus haut ſont plus dures.

Belle chûte de l'Egina.

A 12 minutes de Zumloch, le torrent fait une belle chûte, en rongeant des couches du même genre. La violence du choc le réduit en une pouſſiere qui s'éleve à une grande hauteur, & ſe teint des couleurs de l'arc en ciel. On paſſe le torrent ſur un pont, jeté préciſément au-deſſus de la chûte.

Carriere de pierre ollaire.

§. 1724. A 18 minutes de ce pont, à l'entrée d'une forêt que traverſe le chemin, je m'arrêtai pour aller obſerver une carriere de pierre ollaire, ſituée ſur la gauche & ſur le bord du torrent. Le tiſſu de cette pierre eſt là groſſiérement & irrégulierement feuilleté. Elle eſt compoſée. On y diſtingue, 1°. du talc blanchâtre, translucide, à gros grains, dont quelques-uns diſcernables préſentent des lames droites, & indiquent une tendance à la cryſtalliſation; 2°. du mica gris; 3°. de petites pyrites d'un jaune doré, qui préſentent çà & là les couleurs de l'iris; 4°. enfin, quelques éléments calcaires, mais qui ne ſe manifeſtent que par quelques bulles que cette pierre donne dans les acides. Ses couches ſont extrêmement ondées, mais en général verticales, courant tout près de la direction de l'Eſt-Nord-Eſt, à l'Oueſt-Sud-Oueſt.

Talc ſchiſteux.

§. 1725. Les couches de cette pierre ollaire, ſont ſouvent adhérentes à des couches d'un talc ſchiſteux. Celui-ci a la ſurface extérieure

de

de ſes lames douce, brillante, d'un verd d'olive clair, l'intérieur encore plus brillant & tirant ſur le blanc. Les feuillets ſont extrêmement fins, parfaitement droits, très-étendus en tout ſens, mais trop fragiles pour qu'on puiſſe en ſéparer des feuilles, tout à la fois grandes & minces. Ces feuillets ſont tranſparents dans leurs petites parties, mais opaques en maſſe. Cette pierre eſt très-tendre, ſe fond au chalumeau en une ſcorie brune, fortement attirable par l'aimant, tandis que la pierre crue n'a preſqu'aucune action ſur lui.

§. 1726. Les couches de pierre ollaire & de talc, alternent avec des couches d'un gneiſs à feuillets très-fins. C'eſt-là un vrai gneiſs très-différent du granit veiné, quoique compoſé des mêmes éléments. En effet, ſes parties ne ſont point entrelacées les unes dans les autres, comme dans les granits veinés, mais on y voit des feuillets très-fins de mica pur, qui alternent avec des feuillets, où le quartz & le feldſpath ſont mélangés entr'eux; ſans doute, ces eſpeces ſont liées par des nuances inſenſibles, de même qu'il y en a d'intermédiaires entre le blanc & le noir, mais cela n'empêche pas que les extrêmes ne doivent porter des noms différents. Dans le gneiſs, dont il eſt ici queſtion, le mica eſt d'un gris brun très-brillant, le quartz d'un gris bleuâtre, & le feldſpath en grains ſi petits qu'ils échappent à une forte loupe. Leur fuſibilité, au chalumeau, peut ſeule les faire reconnoitre.

Gneiſs, comment il differe du granit veiné.

§. 1727. On fait dans tout le Vallais, un grand uſage de la pierre ollaire, où elle eſt connue ſous le nom de *giltſtein*, non pour des marmites, elle n'eſt pas aſſez compacte. Elle ne réſiſte pas au feu violent des fourneaux de fuſion, mais elle réſiſte parfaitement à celui des poëles; elle dure même éternellement, ſi on la préſerve des chocs auxquels ſon peu de dureté ne lui permet pas de réſiſter. On s'en ſert auſſi dans l'architecture, parce qu'elle ſe taille avec beaucoup de facilité, & qu'elle ne craint rien des injures de l'air.

Uſage de la pierre ollaire.

§. 1728. A un petit quart de lieue de cette carriere, un peu après

Beau nœud de ſchorl.

qu'on eſt ſorti de la forêt, & vis-à-vis d'un beau ſaut que fait le torrent, je trouvai en 1772, dans le roc, à droite du chemin, un ſuperbe nœud de ſchorl. La forme de ce nœud étoit ovale, de 8 pouces dans un ſens, ſur 4 dans l'autre: ce ſchorl eſt d'un verd olive, il eſt composé de lames très-brillantes, demi-tranſparentes quand elles ſont iſolées, mais opaques en maſſe. Ces lames ſont diſpoſées par faiſceaux divergents qui ſe croiſent dans des directions différentes. La forme de ces lames paroit être priſmatique, quadrangulaire, comprimée, ſtriée longitudinalement avec des fentes tranſverſales très-fréquentes. La pierre eſt très-fragile dans ce ſens, mais pourtant dure; au chalumeau, ce ſchorl blanchit, tandis que ſes bords ſe fondent avec peine en un verre compacte d'un brun noiſette clair. Il differe donc beaucoup du ſchorl verd du Dauphiné; j'ai ſéparé celui-ci ſous le nom de *delphinite;* mais celui de ce beau nœud, je le laiſſe dans le genre des *ſtrahlſtein* de WERNER, auquel je donne en françois le nom de *rayonnante.* Ce nœud étoit enveloppé d'une croûte d'environ un demi-pouce d'épaiſſeur de mica pur en grandes lames, d'un brun noir & brillant. Au milieu du nœud étoit un noyau ovale & concentrique, d'environ trois pouces dans un ſens ſur un pouce & demi dans l'autre, d'une matiere brune, terreuſe, mêlée d'un ſchorl ſemblable à celui que j'ai décrit. La pierre qui renfermoit ce nœud, eſt un gneiſs ſemblable à celui que j'ai décrit plus haut, §. 1726, mais plus micacé & plus tendre. Le plus grand diametre du nœud étoit parallele à la direction des feuillets de gneiſs, qui ſe ployoient autour de lui, & l'embraſſoient exactement. Ces feuillets ſont verticaux, & courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. Je détachai quelques échantillons de ce nœud, exemple bien remarquable d'une cryſtalliſation réguliere, opérée ſimultanément à la formation d'une roche ſchiſteuſe à feuillets très-minces. J'en laiſſai cependant aſſez pour que les amateurs puiſſent le retrouver & le reconnoître.

Premiers granits veinés.

§. 1729. BIENTÔT après commencent les vrais granits veinés, qui ſuccédent aux gneiſs. Ils ſont diviſés en grandes couches verticales

dirigées exactement comme celles des gneiss qu'ils remplacent. Leur substance est composée principalement de gros crystaux de feldspath blanchâtre, mêlés de quartz gris demi-transparent, & de mica noirâtre, qui se plie autour des crystaux, mais en reprenant toujours la direction génerale des feuillets & des couches de la pierre. En continuant d'avancer, on voit ces granits devenir confus, mais bientôt ils reprennent, de part & d'autre du torrent, une régularité bien admirable, en conservant toujours la même situation.

Petite plaine, même situation des couches.

§. 1730. A une bonne demi-lieue de la sortie des bois, on entre dans une petite plaine de forme ovale, dominée par des montagnes, dont les cimes émoussées, couvertes de pâturages, n'ont aucune physionomie; on voit cependant saillir quelques rochers qui montrent des couches, dont la situation est conforme à celle des précédentes, & ce sont encore des granits veinés, mais plus tendres & d'un grain plus fin que les derniers. A la fin de cette plaine, qui n'a qu'un demi-quart de lieue de traversée, la montagne à gauche, ou au Nord-Est, présente des couches toujours très-décidées dans la même situation. A 8 minutes delà, le torrent, qui coupe toujours ces couches à angles droits, fait des chûtes superbes en les traversant, & l'on voit ces couches se prolonger de part & d'autre, sans interruption, jusques aux cimes des montagnes. On passe ensuite un pont de pierre adossé à un rocher de granit veiné très-fin, dont les couches parfaitement prononcées, ont toujours la même situation.

Bassin au pied du Griès.

§. 1731. Au-delà de ce pont, l'on entre dans un bassin de forme irréguliere, entouré de toutes parts de très-hautes montagnes, & dont le fond est tapissé des plus beaux pâturages. Les montagnes, à droite & à gauche, sont en pente douce, & couvertes aussi d'une belle herbe qui nourrit de nombreux troupeaux. Mais en avant, au Sud-Est, on voit un glacier, dont les glaces vives, hérissées, sont flanquées de deux hautes cimes pyramidales, dont les bases se réunissent en passant par dessous la glace. Les couches de ces cimes,

vues de loin, paroiſſent inclinées en ſens différents; mais quand on les obſerve de plus près & avec attention, on reconnoît que, & ces couches, & celles qu'on voit à droite & à gauche, pointer au travers du gazon, courent toutes du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, en s'appuyant un peu en avant contre le Sud-Eſt. Lorſqu'on veut aller à Ayrol, village de la vallée Lévantine, au pied du Mont St. Gothard, on monte à gauche, au Nord-Eſt, pour gagner le Val *de Bedretto*. On peut trouver dans le voyage de M. BESSON, *pag.* 187 & ſuivantes, une deſcription très-détaillée & très-intéreſſante de ce voyage. Mais quand on va à Formazza, il faut s'élever droit au-deſſus du glacier que je viens de décrire, & qui porte le nom de *Griès*. En arrivant au pied des rochers pyramidaux qui flanquent ce glacier, on voit qu'ils ſont compoſés de pierres très-remarquables.

Gneiſs noirâtres très-fins.

§. 1732. L'UNE de ces pierres eſt un ſchiſte d'un noir tirant un peu ſur le gris, & à feuillets extrêmement fins. Le fond de ce ſchiſte eſt du mica en lames très-petites & très-brillantes, dont la couleur & l'éclat, preſque métallique, lui donnent un peu l'aſpect d'une plombagine. Au chalumeau, ce ſchiſte blanchit, ſe montre très-réfractaire, & quelques grains fondus, blancs & bulleux, que l'on y apperçoit alors, prouvent qu'il renferme du feldſpath, que l'on ne pouvoit pas, même à l'aide de la loupe, démêler auparavant entre ces feuillets. Dans ce ſchiſte ſont renfermés des grenats rouges impurs, de 2 à 3 lignes de diametre, rarement réguliers. Ceux dont on peut démêler la forme, préſentent des dodécahedres terminés par des rhombes. Pluſieurs de ces grenats ont été décompoſés, en tout ou en partie, & ont laiſſé après eux une ochre ferrugineuſe. Au chalumeau, ces grenats ſe bourſoufflent aiſément, & ſe changent en une ſcorie terne, d'un brun rougeâtre, que l'aimant n'attire que foiblement. Cette même pierre prend dans quelques endroits une apparence compacte, au point que ce n'eſt qu'avec une extrême difficulté qu'on reconnoît ſon tiſſu ſchiſteux. Les parties micacées, ſont là d'une telle fineſſe, que l'œil ne ſe doute de leur exiſtence, que par une eſpece de chatoiement

que produit la pierre fous certains afpects. Dans ces mêmes variétés, la couleur de la pierre eft auffi noire que celle d'un bafalte, & j'avoue que je l'avois d'abord prife pour une pierre de ce genre ; ce n'eft qu'en l'éprouvant au chalumeau, que j'ai vérifié mes idées, lorfque je l'ai vue blanchir dans le feu le plus vif, & ne donner des marques de fufion que par quelques globules blancs que j'ai reconnus pour du feldfpath. Cette variété renferme auffi des grenats, & outre cela des nœuds blancs, alongés, de quartz grenu, brillant, très-réfractaire, mêlé de quelques grains de feldfpath.

§. 1733. UNE autre pierre bien remarquable, que renferment ces rochers, eft encore un gneifs à feuillets extrêmement fins, mais d'un gris tirant fur le verd, ou d'un verd blanchâtre. Ce gneifs, quand il eft caffé de maniere à préfenter les tranches de fes feuillets, montre un fond qui n'a aucun éclat, mais ce fond eft parfemé de lames noirâtres extrêmement brillantes, d'un éclat prefque métallique comme de l'acier poli. Et ce qui les fait paroître davantage, c'eft que leurs plans, au lieu d'être paralleles, comme ils le font communément, aux feuillets du fchifte, font perpendiculaires à ces feuillets, & préfentent leurs faces brillantes dans la caffure matte de la pierre. La forme de ces lames, lorfqu'elles ont toute leur régularité, eft celle d'un exagone comprimé : leur longueur eft d'une ligne, ou d'une ligne & demie, & leur largeur de la moitié de cette dimenfion. Leur plus grand diametre eft parallele à la direction des feuillets de la pierre. J'ai reconnu que ces nœuds font du mica cryftallifé, qui fuivant fa coutume, pofe toujours autant qu'il le peut fes lames à angles droits de la furface fur laquelle il fe forme. On voit auffi dans cette pierre des nœuds blancs de quartz mélangé de feldfpath. On trouve là plufieurs variétés de cette pierre, foit pour la couleur, foit pour la fineffe de la pâte, foit pour la quantité de nœuds qu'elle renferme. Il y en a, où ces nœuds font clair-femés, d'autres où ils font très-rapprochés, & donnent l'idée d'une étoffe brodée en paillettes d'acier.

Gneifs avec glandes de mica cryftallifé.

Gneiſs avec cryſtaux longs & déliés de feldſpath.

§. 1734. On voit enfin, dans ces rochers, une troiſieme eſpece de gneiſs d'un gris verdâtre, avec des glandes blanches de la forme & de la grandeur d'une lentille, & qui ſont d'un feldſpath grenu. De plus, entre les feuillets minces & preſque fibreux de la pierre, on diſtingue des cryſtaux brillants, tranſparents, de forme priſmatique rectangulaire très-fins & très-alongés, ſemblables à ceux que j'ai trouvés dans les laves de Beaulieu, §. 1528, & même d'un plus petit diametre; mais non pas iſolés comme dans la pierre volcaniſée. Ces cryſtaux ſont preſque tous paralleles aux fibres de la pierre; on en voit cependant qui leur ſont obliques. Leur tiſſu lamelleux, leur forme, leur dureté, & leur épreuve au chalumeu, m'ont fait reconnoître en eux la nature du feldſpath.

Montée au glacier.

§. 1735. Les deux hautes cimes pyramidales qui flanquent, l'une à droite, l'autre à gauche, l'entrée du glacier du Griès, ſont donc preſqu'en entier compoſées de ces roches. On gravit le pied de celle à gauche par un ſentier en zigzag, qui paſſe preſque continuellement par deſſus des avalanches de neige.

Schiſte micacé quartzeux & calcaire.

En faiſant cette montée, on traverſe quelques couches d'un ſchiſte jaunâtre micacé, mélangé de parties quartzeuſes & de parties calcaires. Les couches de ce ſchiſte, ſont paralleles à celles des gneiſs, que je viens de décrire, & traverſent ainſi du haut en bas, les deux cimes pyramidales, & la baſe qui les réunit par deſſous le glacier. Vers le haut de la montée, on retrouve les ſchiſtes noirs grenatiques, §. 1732, qui régnent dans la partie la plus élevée du paſſage. Ces ſchiſtes ſont là verticaux, & courent à très-peu près de l'Oueſt-Sud-Oueſt à l'Eſt-Nord-Eſt.

Granits ſecondaires, quartz & ſpath calcaire.

Je trouvai auſſi là des fragments de ces pierres, que j'ai nommées granits ſecondaires, § 141, dans leſquels le ſpath calcaire entremêlé avec le quartz, occupe la place que le feldſpath remplit dans le granit ordinaire. Nous fîmes cette montée de la maniere du monde la

plus fatigante & la plus ennuyeuse; la neige, ramollie par un vent du Sud-Est s'enfonçoit sous les pieds du mulet de bât; il falloit le décharger pour qu'il pût se relever, & le recharger ensuite; cet accident, répété cinq fois, prolongea de deux heures notre route; nous mîmes trois heures à monter du fond du bassin jusques au haut du col; nous aurions dû n'en mettre qu'une.

§. 1736. COMME je montai à pied, je dévançai facilement le reste de la petite caravanne, & en l'attendant, j'observai sur le haut du col mes instruments météorologiques. Je trouvai le barometre corrigé à 21 pouces & $\frac{125}{160}$ de ligne, & le thermometre à 6 $\frac{1}{2}$. Cette observation, d'accord avec celle que j'avois faite en 1777, donne à ce sol une élévation de 1223 toises. Je n'avois pas alors d'hygrometre, mais il étoit aisé de reconnoître que l'air étoit très-voisin du terme de saturation; on voyoit de tems en tems passer des brouillards humides, mais la vapeur bleue ou le brouillard sec étoit presqu'insensible. Hauteur & température du col.

J'EÛS aussi le tems d'herboriser sur les rochers d'alentour; j'y trouvai les plantes suivantes. *Draba aizoïdes*, *Draba villosa*; *Absynthium Alpinum*, *Androsace villosa*; *Primula auricula*; *Primula farinosa*; *Ranunculus glacialis*; *R. nivalis*, *R. rutæfolius*, *Saxifraga oppositifolia*; *S. androsacea*; *Anthericum serotinum*; *Salix serpillifolia*, *S. herbacea*; *Cardamine trifolia*; *Anemones Alpinæ varietas lutea.* Plantes qui y croissent.

§. 1737. DU haut de ce col, on descend, mais seulement de quelques toises, pour atteindre le glacier que l'on doit traverser, & qui porte le nom de glacier du Griès. Comme il est à-peu-près horizontal à son entrée, on n'y voit aucune crevasse, & la neige nouvelle qui le recouvroit alors, ne laissoit nulle part appercevoir la glace; ensorte qu'en le traversant, on auroit cru voyager au milieu de l'hiver dans une plaine couverte de neige. Ce plateau, de forme à-peu-près quarrée, est flanqué à chacun de ses angles, d'une haute cime pyramidale. Deux de ces cimes, sont celles dont j'ai parlé plus haut, & qui Glacier du Griès.

appartiennent au Vallais : les deux autres sont situées du côté de l'Italie; je dis du *côté de l'Italie*, parce que ce glacier sert de limite entre le Vallais & les Etats du Roi de Sardaigne. Il fait partie de la montagne marquée sur les cartes anciennes, sous le nom *d'Albrunn* qui sépare les Alpes *Grecques* au Nord, des Alpes *Lépontines* au Midi.

LORSQU'ON est entré sur ce glacier, si l'on se retourne du côté du Nord, on voit sous ses pieds le bassin couvert des pâturages que l'on a traversé; plus loin, l'étroite & tortueuse vallée par laquelle on est monté; & l'horizon est terminé par les cimes des Alpes, qui séparent le Vallais du canton de Berne. Ces cimes, découpées & couvertes de neige, ressemblent aux vagues d'une mer agitée, & cette ressemblance devient toujours plus frappante à mesure que l'on avance dans le glacier; alors la partie du plateau, couverte de neige, que l'on a traversée, semble être un port, où les eaux sont tranquilles, parce qu'elles sont à l'abri des deux montagnes qui flanquent son entrée; tandis que les vents exercent leurs fureurs sur la haute mer, dont les Alpes du Vallais représentent les vagues. Mais bientôt on perd ces objets de vue; au bout d'un quart-d'heure de marche, le glacier prend une pente rapide du côté de l'Italie; là, les glaces se découvrent, & dans une concavité, entre le glacier & la montagne, on voit un lac, dont les eaux sont teintes d'un beau verd d'émeraude par la glace vive qui en forme le fond.

LÀ, on quitte le glacier, & on gagne la montagne de la gauche pour passer sur un sentier étroit, au bord d'un affreux précipice; cependant comme le terrein est ferme, on ne risque rien, si l'on met pied à terre; mais pour les mulets le pas est dangereux; on me fit voir, en 1777, le corps d'un de ces animaux, qui s'y étoit précipité peu de jours auparavant. Le danger étoit bien plus grand, en 1783, où la neige, sur cette pente, n'étoit point fondue, & où le sentier étoit tracé sur une corniche de neige immédiatement au-dessus du précipice. Au reste cet endroit est l'unique de ce passage, où il y ait une espece de risque.

§. 1738. Par ce sentier rapide & tortueux, on descend dans un petit vallon désert, où sont des pâturages couverts çà & là des débris des montagnes entraînés par les torrents. Dans cette descente que l'on fait en partie sur le roc & en partie sur des débris, on ne voit plus de rochers granitiques, mais des ardoises ou schistes argilleux, avec des nœuds de quartz, de spath calcaire, & d'autres mélanges peu distincts. Vers le bas de la descente, le rocher, coupé par un ruisseau, présente des couches d'un schiste micacé, rayé comme une étoffe. Les plans de toutes ces couches courent à-peu-près, comme de l'autre côté, §. 1731; ils surplombent vers le dehors de la montagne, qui est ici au Sud-Est. Nous mîmes une demi-heure à descendre du glacier dans la petite plaine qui est au-dessous, & de 175 toises plus bas que le haut du passage; là nous laissâmes nos mulets fatigués, se reposer & brouter l'herbe, rare, mais savoureuse qui croît dans cette plaine. Nous fîmes nous-mêmes une petite halte au bord de la Tosa ou Toccia, dont le glacier de Griès forme la source, & qui, par le Val-Formazza & le Val-Antigorio, que nous allons parcourir, va se jeter dans le lac Majeur au-dessous de Mergozzo. Je recueillis dans cette plaine quelques-unes des plantes Alpines, qui croissent sur le sommet du Griès, & de plus *l'Antirrhinum Alpinum; Achillea alrata; Silene acaulis; Cerastium Alpinum*, &c. &c. En sortant de cette plaine, on traverse quelques roches de schiste micacé quartzeux, puis quelques couches de gneiss grenatiques semblables à ceux de l'autre face de la montagne, §. 1732, puis des couches calcaires en appui contre le Nord-Ouest, ou contre la montagne primitive du Griès. Descente du glacier.

§. 1739. A une bonne demi-lieue de la petite plaine, on descend dans une seconde plaine par une pente assez rapide, mais couverte d'un excellent terrein, dans lequel croissent une quantité de fleurs d'une beauté & d'une vigueur surprenantes, telles *qu'Alchimilla vulgaris, Polygonum bistorta; Rumex alpinus; Cacalia alpina; Geranium sylvaticum; Trollius Europæus; Biscutella didyma; Senecio alpi-* Belle végétation.

*nus; Carduus defloratus; Aster Alpinus; Phyteuma spicata*, elles sont là d'une grandeur & d'une beauté, telle que je ne les ai jamais vues ailleurs. La belle rose sans épines, *Rosa alpina*, y couvre de grands espaces; en boutons vers le haut de la pente, en pleine fleur au milieu, & défleurie vers le bas; au milieu de ces plantes communes, le bel & rare *Pölygonum divaricatum*, s'éleve & se distingue par ses grandes panicules à fleurs blanches; & vers le bas on trouve la *Serratula Alpina*, qui n'est point commune dans nos montagnes. Mais il est difficile d'exprimer l'étonnement que l'on éprouve, quand en sortant de ce magnifique jardin, on rencontre un immense plateau de neige, aussi vive & aussi pure, que si elle étoit tombée la veille. Ce plateau couvre la Toccia, qui a été obligée de se frayer un chemin par dessous. On comprend que ces neiges sont des avalanches, qui durcies par leur chûte & par leur entassement, ont besoin pour se fondre, de toute la chaleur & de toute la durée de l'été.

Montagnes stériles.

§. 1740. A gauche, au Nord-Est, les montagnes sont d'un schiste argilleux en décomposition. A droite, c'est une roche que je n'ai pas vue de près, mais dont la surface est couverte d'une rouille contraire à la végétation; car quoique sa pente soit peu rapide, elle paroît nue & pelée, comme si le feu y avoit passé. On sait que quelques minéralogistes regardent cette stérilité comme un indice de terres ou de vapeurs minérales.

Morast, premiers châlets.

§. 1741. A 23 minutes de ces neiges, on passe la riviere & on se trouve sur sa rive droite. On voit là les premieres habitations que l'on rencontre sur ce passage, mais ce sont des granges que l'on ne peut habiter qu'en été. Leur nom est *Morast*. C'est aussi là que l'on commence à voir des mélezes, mais qui petits, quoique vieux, semblent dire, que l'air est encore là trop froid & trop rare pour eux. On passe deux autres hameaux semblables, puis on a une forte descente, à la suite de laquelle on entre dans une plaine de beaux pâturages, où est un quatrieme hameau qui n'est encore habitable qu'en

été. Là, s'ouvre au Nord-Eſt un ſecond paſſage, qui conduit en 5 heures par le Val-Toggia à Ayrol, au pied du St. Gothard.

§. 1742. A l'extrémité de cette plaine, on trouve un oratoire, nommé *Auf en Fruth*. Cet oratoire eſt bâti ſur le bord d'un rocher, d'où la Toccia ſe précipite d'une hauteur de 5 à 600 pieds, en formant les plus beaux accidents que l'on puiſſe voir en ce genre. Elle commence par tomber perpendiculairement dans une eſpece de grande coupure tranſverſale du rocher, ſemblable à une immenſe coquille, d'où les eaux réjailliſſent à une grande hauteur, en formant des gerbes d'une grandeur & d'une beauté admirables. Toutes ces eaux retombent enſuite ſur un rocher convexe qu'elles enveloppent, en formant une colonne d'eau demi-cylindrique, qui vient ſe briſer contre des rochers inclinés & colorés comme ceux du Grimſel, & elles finiſſent par gliſſer ſur ces rochers, en formant une infinité de nappes variées & inclinées en différents ſens. Cette caſcade ſe nomme en Allemand *Under-Fruth*, & en Italien *Frua* : car il faut obſerver que les habitants des villages les plus élevés du côté de l'Italie, quoique ſujets du Roi de Sardaigne, parlent Allemand, & le même dialecte que les habitants du haut Vallais. On deſcend à gauche de la caſcade, par un chemin rapide & taillé en zigzag, dans le même rocher ſur lequel la Toccia forme cette belle chûte. On vous fait mettre pied à terre pour deſcendre ce chemin pavé & gliſſant, mais on ne s'apperçoit point de la fatigue, en jouiſſant, ſous mille aſpects différents, des beaux accidents que préſente cette chûte.

Belle chûte de la Toccia.

§. 1743. Tous ces rochers ſont de beaux granits veinés, que l'on commence à voir, préciſément à cette chûte. Ces granits ſont diſpoſés en couches verticales, qui courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, & coupent ainſi à angles droits la vallée, dont la direction générale, depuis Zumloch juſques-là, a été du Nord-Oueſt au Sud-Eſt. Mais d'ici juſques à la chûte ſuivante, §. 1746, la vallée ſe dirige

Premiers granits veinés du côté de l'Italie.

au Sud, pour tirer enſuite du côté de l'Oueſt, & reprendre enn vers le lac Majeur la direction de l'Eſt.

Premier village.

§. 1744. A trois-quarts de lieue de la caſcade, on rencontre le premier village du Val-Formazza, qui ſoit habitable en hiver : il ſe nomme *Frutwall*. Peu après on traverſe des couches de gneiſs. Enfin à demi-lieue de Frutwall, on trouve le principal village où eſt l'auberge ; ſon nom Italien eſt *Al Ponte* ou *Formazza*, ſon nom Allemand eſt *Zum-Stäck* ou *Pomat*. En défalquant le tems que nous prirent les chûtes du mulet & les haltes, nous mîmes 7 heures $\frac{3}{4}$ à venir d'Obergeſtlen à Formazza. On trouve là une auberge à l'Italienne, des chambres tapiſſées d'images, mais au moins bien reblanchies, & beaucoup plus de propreté, & ſur-tout plus de bonhomie que dans le haut Vallais. Et en général les maiſons y ſont plus grandes, mieux bâties, & les payſans y paroiſſent beaucoup plus à leur aiſe. En arrivant là après tant de deſcentes, on s'attendroit à ſe trouver bien bas, cependant je n'y trouvai le barometre qu'à 24 pouces 11 lignes, & la moyenne entre mes cinq obſervations, m'a donné 648 toiſes pour l'élévation de ce village au-deſſus de la mer.

# CHAPITRE IX.

## *DE FORMAZZA A DUOMO D'OSSOLA ET AUX ISLES BORROMÉES.*

§. 1745. Je ne ſuivis point la route de ces isles dans mon voyage de 1781 ; je paſſai du Val-Formazza dans le Val-Maggia, par une montagne peu fréquentée, que je décrirai dans le chapitre ſuivant ; mais comme la route de Duomo d'Oſſola, que je fis en 1777, préſente des obſervations importantes, & qu'elle conduit au lac Majeur & aux isles Borromées, qui peuvent intéreſſer d'autres voyageurs, je commencerai par celle-ci. Motif de de cette excurſion.

Il eſt curieux de voir comment, en partant d'une des vallées les plus ſauvages & les moins connues de l'Europe, on peut en 10 ou 12 heures de marche venir admirer un des plus fameux prodiges de l'art & du luxe ; & comment après avoir quitté le matin un pays où les pommes ne peuvent pas meurir, on cueille le ſoir des oranges ſur des arbres en pleine terre.

§. 1746. Depuis la caſcade juſqu'au village *del Ponte*, où j'avois couché, les montagnes de granit veiné, qui bordent les 2 côtés de la vallée, ne m'avoient point permis de démêler leur ſtructure. On ne voit à leur ſurface que de grandes exfoliations verticales, ondées, abſolument irrégulieres, entre quelques indices de grandes aſſiſes horizontales. Les mêmes apparences continuent juſqu'à demi-lieue au-delà du village, c'eſt-à-dire juſqu'à l'égliſe paroiſſiale de cette vallée. On voit même dans cet intervalle une ſingularité nouvelle ; ce ſont des eſpeces de grandes têtes granitiques de Granits. Grandes lames infoliées.

forme paraboloïde, qui s'exfolient en lames de la même forme; mais pourtant d'une maniere irréguliere. Tandis que mon intention étoit concentrée à obſerver ces formes, un ſingulier phénomene vint m'arracher à cette contemplation. La Toccia, dont on ſuit les bords, ſe précipite tout d'un coup avec un bruit terrible dans un précipice le long duquel on doit la ſuivre. Dans ce moment, un nuage très-denſe qui s'élevoit du fond de ce gouffre, cachoit le chemin que je devois prendre, & ſembloit être une vapeur ſortant d'une immenſe chaudiere, dont la chûte du torrent imitoit le bouillonnement. Un bois de ſapin, noir & touffu, par lequel on pénetre dans cet abîme, en rendoit l'aſpect encore plus effrayant. Ce ſont ces ſpectacles auſſi nouveaux qu'extraordinaires, ces accidents inattendus, qui donnent un charme inexprimable aux voyages dans les hautes montagnes, & qui font que ceux qui en ont joui ne peuvent plus ſupporter la monotonie des plaines. La ſeule choſe qui troublât le plaiſir que me donnoit ce ſpectacle, étoit la crainte que ce nuage ne me dérobât la vue des montagnes; mais heureuſement il continua de s'élever juſqu'au-deſſus de leurs cimes.

Granits veinés décidément horizontaux.

§. 1747. Depuis cet endroit, la ſtructure des montagnes n'eſt abſolument plus douteuſe; on voit ſur la gauche, à l'Eſt, des aſſiſes horizontales parfaitement décidées. Mais fidele à mon principe, de ne regarder comme des couches, dans les montagnes ſchiſteuſes, que des diviſions paralleles aux feuillets des ſchiſtes dont elles ſont compoſées, j'attendois impatiemment l'occaſion de voir de près les roches dont étoient formées ces aſſiſes, qui ſe préſentoient comme des couches. Cette occaſion ne tarda pas; vers le bas de la deſcente, au travers du bois noir, dont j'ai parlé, le pied de la montagne à gauche, eſt aiſément abordable. Je vis-là, & je ſondai même avec le marteau, pluſieurs bancs de granit veiné, ſuperpoſés les uns aux autres, dans une ſituation à très-peu près horizontale, & dont les veines étoient à peu-près paralleles aux diviſions de ces bancs, tandis que les crevaſſes accidentelles coupoient, les unes obliquement, les autres per-

pendiculairement, & les veines & les bancs de la pierre. J'obſervai cependant des couches cunéiformes; les unes ne devoient cette forme qu'à des fentes très-obliques, par leſquelles une couche vraiment parallelipipede, étoit diviſée en deux portions cunéiformes; mais d'autres avoient été réellement créées ſous cette forme, puiſqu'on voyoit les feuillets où les veines du granit converger vers le ſommet du coin. Mais ce ſont là des exceptions; car en général ces couches ſont régulieres & parallélipipedes, & l'on voit auſſi dans les montagnes calcaires des couches qui ſe terminent en forme de coin.

Raiſon des grandes exfoliations des granits.

§. 1748. Un autre fait, dont je trouvai la ſolution en examinant ces granits de près & avec attention, c'eſt celui de ces exfoliations que j'avois obſervées dans la vallée ſupérieure. C'eſt un fait connu de tous les minéralogiſtes, que la plupart des pierres ſont plus tendres dans le ſein des montagnes qu'à leur extérieur, & qu'elles acquiérent à l'air un degré de dureté ſenſible. Il ſuit delà, que la partie extérieure ou le bord de la tranche verticale d'une grande aſſiſe de granit doit ſe durcir par le contact de l'air, tandis que l'intérieur de la même aſſiſe conſerve un certain degré de molleſſe. Et tant que les aſſiſes inférieures demeurent un peu molles, le poids énorme de toutes celles qui repoſent ſur elles, doit à la longue les comprimer. Mais les parties extérieures, durcies par le contact de l'air, ne ſont pas ſuſceptibles de la même compreſſion. Elles doivent donc s'en ſéparer, & former ainſi les exfoliations que l'on obſerve.

Cette explication acquiert le plus haut degré de vraiſemblance, quand on voit quelques-uns de ces grands feuillets adhérents encore par en haut & par en bas aux couches dont ils ont fait partie, & ſéparés ſeulement par le milieu, où ils forment une eſpece d'arc convexe du côté extérieur; & l'identité de la matiere, de même que le parellolifme de leurs veines avec celles des rochers dont ils ſe ſéparent, démontrent qu'ils ont été anciennement unis avec eux.

Premier noyer & dernier village Allemand.

§. 1749. Le bas de la descente où je fis ces observations est à trois quarts de lieue de l'église paroissiale. A 20 min. de là, on rencontre le premier noyer qui croisse dans cette vallée, je n'en avois vu aucun depuis Meyringen. D'abord après, on passe au hameau de Foppiano, qui est le dernier habité par des Allemands. Dès-lors, en continuant de descendre, on ne trouve plus que des Italiens. Demi-lieue plus loin, on laisse à sa droite une belle cascade, qui tombe d'une montagne de granits veinés, toujours horizontaux. Ceux qui suivent du même côté ont leurs couches un peu brisées, & montent de 20 à 30 degrés contre le Midi. Mais dans la chaîne à gauche, ils sont réguliers & parfaitement horizontaux.

Blocs de granits énormes.

§. 1750. Un quart de lieue plus loin, on rencontre un petit oratoire, & près de là, des blocs de granit veiné entiérement détachés, à angles vifs, d'une grosseur énorme. L'un d'eux, auprès duquel passe la grande route, qui n'est ici qu'un sentier à mulets, est réellement effrayant par le surplombement de celle de ses faces sous laquelle on est forcé de passer; il semble qu'il doit de lui-même culbuter en avant & vous écraser; mais quand on l'a passé & qu'on voit la largeur de sa base, on comprend qu'il n'y a pas de danger.

Observation sur des fentes.

§. 1751. En sortant du sentier qui serpente entre ces blocs, on rencontre un hameau nommé *Il Passo*. On voit ensuite, & sur-tout à droite, des granits veinés, en couches horizontales, de la plus belle régularité, depuis le bas de la montagne jusqu'à sa cime; ces couches sont coupées par deux ou trois grandes crevasses obliques, dont l'une, située auprès d'une cascade, les traverse toutes. Comme les bancs de ces couches, quoique coupés par ces crevasses, n'ont point cessé de se correspondre, c'est une preuve que les différentes parties de la montagne ne se sont pas inégalement affaissées depuis la formation de ces couches. Il est cependant vraisemblable que c'est à un affaissement inégal des extrêmités de cette montagne que ces crevasses ont dû leur origine.

§. 1752. Mais c'eſt à 20 min. de là, un peu avant d'arriver au village de St. Roch, que l'on voit une montagne de granit veiné, qui par la régularité de ſes couches, mérite toute l'attention des voyageurs. Je l'obſervai pour la premiere fois en 1777, & je la décrivis avec beaucoup de ſoin; cependant, en 1783, je lui deſtinai encore une journée. Je revins de Formazza à St. Roch, qui en eſt éloigné de trois lieues, uniquement pour la revoir & pour l'obſerver de nouveau.

St. Roch. Superbes couches de granit veiné.

Cette petite montagne, qui a environ 300 pieds de hauteur, & dont le pied eſt élevé d'environ 400 toiſes au-deſſus de la mer, eſt compoſée de 9 couches, dont les coupes nettes & verticales ſe préſentent de la maniere la plus favorable à l'obſervation.

| | |
|---|---|
| La premiere ou la plus baſſe eſt épaiſſe d'environ | 60 pieds. |
| La II . . . . . . . . de | 50 |
| III . . . . . . . . . | 20 |
| IV . . . . . . . . . | 40 |
| V . . . . . . . . . | 20 |
| VI . . . . . . . . . | 40 |
| VII . . . . . . . . . | 10 |
| VIII & IX enſemble . . . . . . | 40 |

Ces couches ſont parfaitement ſuivies & horizontales, à quelques petites irrégularités près, dans un eſpace d'environ 300 toiſes. Les faces qu'elles préſentent ſont preſque planes, abſolument à pic, & même les couches, ſur-tout celles du haut forment en quelques endroits des ſaillies aſſez conſidérables. Telle eſt la forme générale; voici quelques détails.

§. 1753. La matiere de ce rocher eſt le même granit veiné, duquel ſont compoſées preſque toutes les montagnes de cette vallée. Les grains ſont d'une groſſeur médiocre; le feldſpath d'un blanc laiteux; le quartz tranſparent & ſans couleur, & le mica noir & très-brillant. Les veines

Nature de ce granit.

intérieures de la pierre subissent de fréquentes inflexions, à cause des nœuds de feldspath, dont les feuilles de mica font le tour, mais elles ont toutes la même direction générale, qui est exactement parallele à celle des couches.

Epaisseur & intégrité de la premiere couche.

§. 1754. Je me suis assuré que la couche la plus basse, a comme je l'ai marqué, 60 pieds au-dessus de terre, dans sa plus grande épaisseur visible, mais comme on ne découvre nulle part sa base ou sa limite inférieure, elle a certainement une épaisseur encore plus considérable. Dans toute cette hauteur, on n'apperçoit pas la moindre fente; il y a bien quelques exfoliations superficielles, mais aucune fissure intérieure, aucune solution de continuité qui pénetre l'intérieur de la masse.

Veines régulieres de feldspath pur.

§. 1755. Mais ce qu'on y voit de bien extraordinaire, c'est une veine de feldspath blanc, presque pur, de 4 à 5 lignes d'épaisseur, qui marche parallelement aux couches, en montant comme elles, de 7 degrés du côté de l'Ouest, qui est la direction de cette partie de la vallée. Cette veine continue sans interruption & sans aucune flexion, dans l'espace d'environ 250 pieds, au bout desquels on la perd de vue sous la terre, qui, en s'élevant, vient la cacher; mais en avançant à l'Ouest, on retrouve dans la même couche une autre veine blanche, qui est aussi parallele à la couche & à ses veines micacées; celle-ci a un pouce d'épaisseur; on la suit pendant l'espace d'environ 80 pieds, au bout desquels elle se cache aussi sous le terrein qui s'éleve. On ne voit dans ces veines blanches d'autres irrégularités que celles qui viennent de la crystallisation des grains de feldspath qui entrent dans sa composition, & qui çà & là, forment à sa surface de petites saillies. Les couches supérieures présentent aussi des veines du même genre, mais moins régulieres. Dans la 2^e^. couche, on en voit une très-étendue, & qui monte aussi du côté de l'Ouest, mais plus rapidement que les couches; ensorte qu'elle les coupe un peu obliquement. Dans la 4^e^., deux filons, ou deux veines semblables, se coupent sous des angles très-aigus. Les veines que l'on voit dans les couches supérieures mar-

chent plus parallelement aux couches, autant du moins qu'on peut les distinguer ; car elles sont si minces que souvent on les perd de vue.

§. 1756. OUTRE ces veines blanches de feldspath, j'observai sur les faces de ces rochers des especes de veines interrompues, plus noires que le fond général de la pierre. Leur grain est plus fin, mais toujours composé des mêmes éléments. Ce mêlange est plus dur, & résiste mieux aux injures de l'air ; ensorte que ces veines sont souvent saillantes à la surface des rochers. Leur forme est généralement alongée & s'amincit en fuseau à ses extrêmités. Quelques-unes ont des figures bisarres ; il y en a une de plusieurs pieds de longueur, qui ne ressemble pas mal à un fusil. Leur inclinaison est en général la même que celle des couches ; au moins montent-elles toutes du même côté ; quelques-unes cependant, & en particulier le fusil, montent plus rapidement que les couches.

Veines noirâtres d'un grain plus fin.

§. 1757. ON voit aussi dans ce rocher quelques nids de quartz à peu près purs. Enfin, ce qu'on peut y observer en divers endroits & avec la plus parfaite distinction, c'est le phénomene des grandes exfoliations dont j'ai parlé §. 1748, & on peut y vérifier l'explication que j'en ai donnée.

Autres détails.

LE rocher que forment ces couches paroît se terminer à l'Ouest, derriere les dernieres maisons du village de St. Roch, où il passe derriere un autre rocher, dont les couches sont aussi horizontales, mais moins épaisses & moins bien prononcées. A son extrêmité orientale, les couches paroissent brisées & moins distinctes ; l'espace dans lequel on les voit régner, avec toute la régularité qu'on peut exiger dans des objets de ce genre, est comme je l'ai dit, d'environ 300 toises.

§. 1758. INDÉPENDAMMENT de l'intérêt que ces couches présentent au géologue, sous un nombre de rapports qu'il seroit trop long & peut être inutile de détailler ; elles présentent, même pour un peintre, un

Vue pittoresque de ces rochers.

ſuperbe tableau. Je n'ai jamais vu de plus beaux rochers & diſtribués en plus grandes maſſes ; ici, blancs ; là, noircis par les lichens ; là, peints de ces belles couleurs variées, que nous admirions au Grimſel, & entremêlés d'arbes, dont les uns couronnent le faîte de la montagne, & d'autres ſont inégalement jetés ſur les corniches qui en ſéparent les couches. Vers le bas de la montagne, l'œil ſe repoſe ſur de beaux vergers, dans des prairies dont le terrein eſt inégal & varié, & ſur de magnifiques châtaigniers, dont les branches étendues ombragent les rochers contre leſquels ils croiſſent. En général, ces granits en couches horizontales rendent ce pays charmant ; car, quoiqu'il y ait, comme je l'ai dit, des couches qui forment des ſaillies, cependant elles ſont pour l'ordinaire arrangées en gradins, ou en grandes aſſiſes poſées en reculement les unes derriere les autres, & les bords de ces gradins ſont couverts de la plus belle verdure, & d'arbres diſtribués de la maniere la plus pittoreſque. On voit même des montagnes très-élevées, qui ont la forme de pain de ſucre, & qui ſont entourées & couronnées juſqu'à leur ſommet, de guirlandes d'arbres aſſis ſur les intervalles des couches, & qui forment l'effet du monde le plus ſingulier.

Uſage de ces granits veinés.

§. 1759. On voit auſſi avec plaiſir le parti que ces induſtrieux montagnards tirent de ces granits veinés. Ils chaſſent à coups de marteau, entre leurs feuillets, des coins de fer minces & rapprochés les uns des autres ; & ils débitent ainſi les blocs de ces granits en feuillets qui n'ont qu'un pouce au plus d'épaiſſeur, & qui ſervent à couvrir les toits. Là, ils leur donnent un peu plus d'épaiſſeur, & s'en ſervent pour des ſeuils & des chambranles de porte, des marches d'eſcaliers, des poëles, des tables, &c. Pour déterminer la longueur & la largeur des pieces, un trait gravé au ciſeau, & quelques trous percés, ſuivant la direction de ce trait, font rompre la pierre avec une préciſion ſinguliere. On admire la ſolidité de cette pierre, lorſqu'on voit des eſpeces de planches qui en ſont faites, & qui ont 8 à 10 pieds de hauteur, poſées debout, ſoutenant des poids conſidérables. On en fait auſſi des

colonnes pour les Eglises, & je ne doute pas que l'on ne pût en tailler des obélisques aussi grands & aussi solides que ceux que les Romains faisoient venir d'Egypte.

§. 1760. Après avoir passé St. Roch, je commençai à sentir la chaleur du soleil de l'Italie, & à voir voltiger les beaux papillons des montagnes tempérées, l'Apollon, l'Oranger, le grand tabac d'Espagne. Enfin à $\frac{3}{4}$ de lieue de St. Roch, au village de Pié de Late, commencent les vignes en forme de treilles à-peu-près horizontales, sous lesquelles on peut encore recueillir du seigle. Premieres vignes.

C'est aussi là que se termine cette chaîne de montagnes de granits en couches à-peu-près-horizontales. En sortant de Pié de Late, on a à sa droite une roche micacée, & on trouve ensuite dans cette roche de gros grenats rougeâtres qui tendent à la forme dodécahedre, mais qui ne sont ni transparents ni réguliers. Le chemin qui traverse la paroisse de St. Michel, passe sur un de ces rocs micacés tout rempli de grenats de ce genre, saillants hors du rocher comme les clous de la bande d'une roue de charrette, & ils semblent avoir été placés là pour empêcher les chevaux de glisser. Je m'arrêtai dans ce village pour me rafraîchir, & j'observai un de ces rochers grenatiques, sur lequel étoit bâtie la maison même dans laquelle j'étois. Je trouvai les couches de ce rocher inclinées de 26 degrés, montant au Sud-Est. On me donna là du pain si dur que le couteau ne pouvoit point l'entamer. La maîtresse de la maison, me dit que ces pains là ne se coupoient pas, mais qu'on les rompoit; en même tems, elle prit à deux mains un de ces pains, en frappa de toutes ses forces l'angle d'une table de pierre & le rompit en deux. L'intérieur étoit aussi dur que l'extérieur, & il me fut impossible de l'attaquer avec les dents. On assura cependant qu'il n'étoit point trop sec, qu'il n'y avoit que 6 mois qu'il étoit cuit, & qu'il devoit se garder encore une fois autant. Ils en font ainsi pour un an & plus; on commence par le cuire bien à fond, puis on le fait sécher sur des clayes dans des greniers, Fin des granits. Roches grenatiques.

ouverts, après quoi il ſe conſerve ſans aucune altération. Mais on ne le mange guere qu'après l'avoir fait ramollir & tremper dans quelque liquide. Le pays eſt cependant fertile & bien cultivé; les vignes ſoutenues en terraſſes par des murailles ſéches, s'élevent à une grande hauteur ſur la pente rapide de la montagne.

Schiſte micacé.

§. 1761. Peu après être ſorti de St. Michel, on deſcend un chemin pavé très-rapide qui dure près de trois quarts-d'heure, le long d'un roc ſchiſteux, dont le mica preſque blanc & très-brillant, renferme des veines & de grands nœuds de quartz, & dont les couches ſont preſqu'horizontales. L'autre côté de la vallée paroît être de la même nature : au bas de cette pente on paſſe un pont où finit la vallée de Formazza. Là commence celle *d'Antigorio*, dont la direction eſt à l'Eſt-Sud-Oueſt.

Mine d'or de Crodo.

§. 1762. A une bonne demi-lieue de ce pont, eſt le village de *Crodo*. Je m'y arrêtai pour aller voir une mine d'or, à une demi-lieue à l'Oueſt de ce village. Cette mine fut découverte en 1766, par un ſculpteur du pays, qui la travailla d'abord pour ſon compte. Depuis ſa mort, elle a paſſé en différentes mains. Au commencement on l'exploitoit avec beaucoup d'avantage, mais quand je la vis, en 1771, elle rendoit très-peu; je deſcendis par une gallerie peu inclinée juſques au filon, que je trouvai renfermé dans une roche micacée quartzeuſe de couleur de rouille, & dont les couches deſcendoient à l'Oueſt ſous un angle de 50 degrés. Le filon deſcendoit du même côté, mais plus rapidement, ſous un angle de 80 à 85 degrés. Sa direction étoit du Sud au Nord vrai, ou à 1 heure du cadran des mineurs, qui comptent le Midi au Nord de l'aiguille. Ce filon n'avoit que quelques pouces d'épaiſſeur dans ſon origine, mais il s'élargiſſoit du côté du Sud, où je le vis d'un pied & même davantage. La partie du minerai qui paſſe pour contenir le plus d'or, eſt une ochre ferrugineuſe, logée dans les cellules irrégulieres d'un quartz qui ſert partout de gangue à cette mine. Cette ochre eſt le produit de la décom-

poſition d'une pyrite jaune ſulfureuſe que l'on trouve auſſi dans le même filon. Cette pyrite, lorſque ſon grain eſt fin, contient aſſez d'or, mais fort peu quand elle eſt cryſtalliſée. La ſeule forme que prennent les cryſtaux dans cette mine, eſt cubique, ſtriée ſur ſes faces. J'allai voir de l'autre côté du ruiſſeau un autre filon plus élevé que l'on venoit d'attaquer au jour. La ſituation étoit exactement la même. On en concevoit de grandes eſpérances, parce qu'il contenoit beaucoup de cette ochre ferrugineuſe qui eſt la partie la plus riche de la mine. On lave le minerai après l'avoir concaſſé, trayé, pilé, & on le paſſe enſuite au mercure dans de petits moulins à bras, dont les meules ſont de granit veiné. L'air miſérable des mineurs & les haillons dont ils étoient couverts, faiſoient un ſingulier contraſte avec la valeur du métal qu'ils étoient occupés à extraire. En revenant de la mine, je dînai à Crodo, chez un maréchal, aubergiſte, qui me ſervit avec toute l'oſtentation & la jactance italienne, une foule de très-petits plats empeſtés d'ail & de vinaigre.

Retour des granits veinés.

§. 1763. Un peu au-delà de Crodo, les granits veinés recommencent, mais la pente de leurs couches eſt oppoſée à celle des précédents. Elles montent de 30 à 40 degrés vers le Nord-Eſt. Les parties inférieures de ces couches ſe ſont éboulées, & ont laiſſé des eſcarpements qui pourroient faire croire que leur ſituation eſt oppoſée à ce qu'elle eſt réellement. C'eſt une erreur qu'il eſt facile de commettre, & c'eſt pour cela que j'en avertis. Ce n'eſt qu'en voyant le profil des couches que l'on peut juger avec certitude de leur véritable poſition. Les blocs détachés de cette montagne ſont encore plus grands que ceux que j'avois vus le matin. L'un d'eux à la forme d'une pyramide poſée ſur ſa pointe, avec ſa baſe tournée vers le ciel; ſur cette baſe eſt un petit fort, flanqué de murs & de crénaux, & dont l'accès eſt certainement très-difficile. Ce bloc eſt lui-même poſé ſur d'autres blocs. Le fond de la vallée eſt auſſi de granit veiné. C'eſt ce que l'on voit en paſſant un pont, à quarts de lieue de Crodo. La Toccia, qui commence à être une riviere aſſez conſidérable, s'étoit diviſée en

deux bras, qui viennent se réunir pour se précipiter dans une crevasse du rocher, dont on a profité pour y jeter un pont. Les deux bras qui se lancent dans ce gouffre en sens contraire, & avec une grande violence, ont creusé dans le granit des excavations cylindriques très-considérables. A cinq minutes delà, on repasse la même riviere, dont les eaux limpides coulent ici avec tant de douceur, qu'on ne sauroit croire que ce soit le même torrent, qui étoit si impétueux un moment auparavant, & qui l'a toujours été depuis sa sortie du Griès. Le pont de pierre sur lequel on passe, paroît fort ancien & se ressent de la barbarie du tems dans lequel il fut construit. Il est d'une seule arche, si exhaussée que les chevaux, même de montagne, ont de la peine à le gravir, & encore plus de peine à se tenir en le descendant. De plus il est fort étroit, pavé de cailloux glissants & sans l'ombre de barriere.

Granits veinés terminés en couches arquées.

§. 1764. Là, en se retournant sur la droite, on voit l'extrêmité de la montagne de granit veiné, §. 1163. Ses dernieres couches sont beaucoup plus inclinées que les précédentes. Quelques-unes de ces couches ont même des formes arquées. La montagne, à gauche de l'autre côté de la vallée, présente le même phénomene. Il est intéressant de retrouver dans les montagnes primitives, ces formes que l'on observe si souvent dans les secondaires.

La vallée s'élargit.

§. 1765. A un quart de lieue de ce pont rapide, on arrive à un village situé sur une hauteur qui domine la partie de la vallée que l'on doit parcourir. On voit qu'elle s'élargit considérablement, & qu'elle se dirige encore à l'Ouest-Sud-Ouest; direction bien différente de celle que lui donnent les cartes. Les deux chaînes de montagnes qui la bordent sont assez rapides, mais pourtant cultivées à une hauteur considérable, & couvertes de vignobles & de villages. Le fond de la vallée, qui est presque plat, est tapissé de belles prairies arrosées par la Toccia. De ce site élevé, on descend au bord de la riviere, & l'on suit sa rive droite au pied de la montagne dans des prairies

ombragées

ombragées de beaux chênes & de grands peupliers. La vue de la colline qui borde la rive opposée, est délicieuse par la belle culture & par le nombre des beaux villages dont elle est couverte. Celle de la chaîne que l'on côtoie n'est pas moins agréable : elle est plus singuliere, en ce que comme elle est très-rapide, on voit quelquefois deux ou trois hameaux perchés les uns au-dessus des autres. Un de ces hameaux, nommé Créola, laisse voir au-dessus & au-dessous de lui des rochers qui paroissent granitoïdes.

§. 1766. A 10 minutes de ce village, on traverse, sur un méchant pont de bois, le torrent qui vient du Simplon. C'est aussi là, que la route qui conduit à ce passage se réunit avec celle du Griès. Les bords escarpés de ce torrent présentent des couches de roches primitives qui paroissent perpendiculaires à l'horizon. Torrent du Simplon.

§. 1767. Delà, en trois quarts d'heure, je vins à la petite ville de Duomo d'Ossola où je couchai. On ne compte que 4 heures de Formazza à Crodo, & 3 de Crodo à Duomo; mais les naturalistes ne vont pas si vîte, j'étois parti de bonne heure, & j'arrivai très-tard. Duomo d'Ossola.

*Duomo-d'Ossola* est une ville de deux mille ames, capitale de *l'Ossola*, petite province montueuse, qui dépendoit autrefois du duché de Milan, mais qui appartient au Roi de Sardaigne, depuis le traité de Worms de 1743. Les vallées que nous venons de parcourir, sont partie de cette province. Le sol de la ville de Duomo n'est élevé que de 157 toises au-dessus de la Méditerranée; il est ainsi de 36 toises plus bas que le lac de Geneve.

§. 1768. En sortant de cette ville, on vient passer auprès d'une colline nommée *Mont-Calvaire*, & l'on voit que cette colline est composée d'une roche feuilletée primitive, dont les couches verticales coupent obliquement la vallée, & correspondent à celles d'une haute montagne située du côté opposé, ou sur la gauche de la Toccia, & Montagnes en couches verticales.

qui se nomme *Monte di Frontano.* Voilà donc les couches de ces montagnes redevenues bien certainement verticales après avoir été horizontales, d'une maniere si déterminée & si soutenue.

A une lieue de Duomo, l'on passe à gué une riviere qui vient se jeter dans la Toccia, & qui est si profonde qu'à moins de se tenir debout sur la selle, on ne peut éviter de se mouiller les jambes. A demi-lieue delà, on passe sur un bac à la rive gauche de la Toccia. Je mesurai avec la boussole, la direction des couches, & je vis que des deux côtés de la vallée elles courent du Sud-Ouest au Nord-Est, ce qui est encore la direction générale de celle du Griès; mais leur situation n'est pas parfaitement verticale; elles s'appuyent un peu contre le Sud-Est.

Dalles minces de gneiss.

§. 1769. A demi-lieue du bac, la riviere, serrant de près la montagne, oblige le chemin à passer sur un roc escarpé, d'un gneiss à mica noir, dont les feuillets de ce gneiss sont très-droits & très-solides; on en tire des dalles qui se soutiennent très-bien, quoique grandes & minces, ayant quelquefois moins d'un pouce d'épaisseur. On les embarque sur la Toccia pour Milan & même plus loin; elles servent à une infinité d'usages. Cette pierre, dans le pays, se nomme *sarizzo.* Bientôt après on arrive à Ugogna, petite ville bâtie au pied de ce rocher. Les toits de cette ville, de Duomo, de Mergozzo & même ceux qu'on rencontre jusques à Come, sont couverts des dalles minces de sarizzo. On voit sur cette route des piliers de cette pierre qui soutiennent les treilles au-dessus du chemin, & qui par leur solidité sont encore plus remarquables que ceux que j'avois vus auparavant. J'en mesurai un qui n'avoit pas trois pouces d'épaisseur sur une largeur de 5 à 6, & qui se soutenoit parfaitement sur une hauteur de 14 à 15 pieds. Aux environs de Mergozzo, l'on emploie des piliers de granit en masse, mais qui ne sont point si droits, & ne peuvent pas être tenus aussi minces que ceux de gneiss ou de granit veiné.

§. 1770. Entre Ugogna & Mergozzo, l'on rencontre des torrents qui descendent des montagnes de la gauche, & qui roulent une grande variété de schistes, de hornblendes & de granitelles, noirs, bruns, & mêlangés de différentes couleurs. Les hautes cimes d'où viennent ces fragments, ont leurs couches généralement dirigées à l'Est-Sud-Est, à l'Ouest-Nord-Ouest, de même que la fin de cette vallée. On y remarque aussi la même structure que j'ai fréquemment observée dans les montagnes de ce genre; des suites de feuillets aigus paralleles entr'eux, appuyés les uns sur les autres, & qui tous ensemble sont en appui contre la cime principale. Les montagnes, à droite de la vallée, présentent aussi les mêmes formes.

Feuillets en appui contre la montagne.

§. 1771. Demi-lieue avant d'arriver à Mergozzo, l'on passe auprès des carrieres de beau marbre salin à gros grains blancs, avec quelques veines d'un gris noirâtre, dont est construite la cathédrale ou *le dome* de Milan. J'en vis au bord de la Toccia de grands blocs qui devoient être embarqués pour être transportés & travaillés à Milan. Ce rocher calcaire est sûrement primitif, son grain l'indique, & sa situation entre des rochers, tous certainement primitifs, paroît aussi le confirmer. J'aurois desiré l'observer, mais je n'en avois pas le tems. Il se dissout avec une vive effervescence dans l'acide nitreux, & laisse en arriere du sable blanc quartzeux à gros grains, presque tous arrondis, mêlés de pyrites d'un jaune de laiton, & de quelques parties de hornblende verdâtre.

Marbre primitif.

§. 1772. On met à-peu-près cinq heures de Duomo à Mergozzo. Ici, on s'embarque sur le lac de ce nom, pour aller voir les Isles Borromées : la navigation est de deux petites lieues.

Lac de Mergozzo.

Quand on est à-peu-près au milieu du lac, & on y est bien vîte, car il n'a que 25 minutes de longueur, on a, en se retournant, une vue charmante de la petite ville de Mergozzo, & de la belle vallée qu'elle termine.

Ce lac a ceci de remarquable, qu'il n'eſt traverſé par aucune riviere, ni même par aucun ruiſſeau un peu conſidérable La Toccia n'a aucune communication directe avec lui, elle paſſe au Midi de la vallée, & va ſe jeter dans le lac Majeur, toujours ſéparée du lac de Mergozzo par des terreins élévés, & même par des montagnes.

Montagnes de granit en maſſe.

§. 1073. L'une de ces montagnes ſituées entre le lac de Mergozzo & la Toccia, ſe nomme *Monte Torfano*. Elle eſt compoſée d'un beau granit en maſſe preſque blanc. De l'autre côté de la Toccia, au Sud-Eſt, on voit une autre montagne qui ſe nomme *Caſtello di Fariolo ou Feraolo*, du nom d'un village ſitué à ſon pied, ſur le bord de la riviere. C'eſt auſſi un granit en maſſe ſemblable à l'autre, à la couleur près, qui eſt rougeâtre; on le nomme dans le pays *miarolo roſſo*; tandis que le blanc de Monte Torfano, ſe nomme *miarolo bianco*. La ſtructure du Monte Torfano ne me parut pas diſtincte, mais la montagne de Fariolo, me parut compoſée de grandes lames verticales dirigées du Nord-Nord-Eſt au Sud-Sud-Oueſt.

Plus loin encore, ſur les bords du lac Majeur, ſont les carrieres de granit de *Baveno*, devenues ſi célébres par le feldſpath cryſtalliſé qu'en a tiré le Pere Pini, & dont il a donné une deſcription connue de tous les minéralogiſtes. Comme cet ouvrage ne fut publié qu'en 1779, & que je fis ce voyage deux années plutôt, les découvertes du Pere Pini n'étoient point encore connues, & je paſſai près de ces carrieres ſans les voir, & ſans me douter de ce qu'elles renfermoient d'intéreſſant.

On fait, de ces deux ſortes de granit, un très-grand uſage pour l'architecture, le rouge ſur-tout prend un très-beau poli; on en conſtruit de très-belles colonnes, des entablements, des eſcaliers, &c. En les obſervant avec attention, on voit que le blanc eſt mêlé de points ferrugineux qui produiſent ſa décompoſition, & que le feldſpath qu'il renferme a fréquemment un œil terreux. C'eſt par ces deux raiſons que le blanc eſt le moins eſtimé.

§. 1774. Voilà donç une singularité bien remarquable dans ce passage des Alpes : le granit en masse qui occupe la partie des montagnes la plus voisine des plaines, tandis que la cime du Griès & les hautes montagnes du Val Formazza sont du gneiss, ou du granit veiné. Ce fait démontre bien que ceux-ci n'ont pas été formés des débris du granit en masse.

Observations générales.

Il est aussi bien curieux de voir ces gneiss & ces granits veinés, en couches verticales à Guttannen; mêlangées d'horizontales & de verticales au Lauteraar; toutes verticales au Grimsel & au Griès; toutes horizontales dans le Val Formazza, & enfin pour la troisieme fois verticales à la sortie des Alpes, à l'entrée du lac Majeur.

§. 1775. En sortant du lac de Mergozzo, l'on entre dans un canal creusé de main d'homme, pour joindre ce lac avec le lac Majeur. Ce canal a près d'une demi-lieue de longueur. De son embouchure jusques à *l'Isola Bella*, on a trois-quarts de lieue de navigation, & on passe auprès d'une isle plate, alongée, qui se nomme *Isola Supériore.* On ne voit dans cette isle que les misérables huttes de quelques pauvres pêcheurs, & elle fait ainsi à tous égards un étonnant contraste avec l'élévation & la magnificence de *l'Isola Bella.*

Les Isles Borromées.

C'est sur-tout depuis le lac, & à une certaine distance, qu'il faut voir cette isle; il faut même en faire le tour à cette distance. Ses dix terrasses en étageres les unes au-dessus des autres, soutenues par des arcades, & bordées de beaux orangers, ou couvertes de berceaux de citronniers chargés de fleurs & de fruits, flanquées d'obélisques, & ornées de statues, ont l'air d'un ouvrage de Féerie. Cet ensemble étonne sur-tout le voyageur qui sort des affreuses solitudes du Grimsel & du Griès, & dont la tête est encore remplie de leurs images.

Quelques voyageurs modernes, ont affecté du dédain pour ces isles; en effet, ce goût-là n'est plus de mode : & moi aussi j'aimerois

mieux paſſer mes jours dans un vallon retiré entre des rochers, des bois & des caſcades, que d'arpenter toujours ces terraſſes rectilignes; mais c'eſt pourtant une idée vraiment belle & noble; c'eſt une eſpece de création, que de métamorphoſer en ſuperbes jardins un rocher qui étoit abſolument nud & ſtérile, & d'en faire ſortir les plus belles fleurs & les meilleurs fruits de l'Europe, à la place des mouſſes & des lichens qui rampoient à ſa ſurface. Et certes, les voyageurs qui admirent ces prodiges de l'art, & même ceux qui les critiquent, doivent aimer mieux que le Comte Vitaliano Borromei ait eu, il y a 120 ans, cette ſuperbe fantaiſie, que s'il avoit enfoui l'argent qu'il y a conſacré, ou qu'il l'eût employé à ce genre de luxe, dont il ne reſte aucune trace. D'ailleurs ce qui ôte tout regret ſur cette dépenſe, c'eſt que cette même famille a été également généreuſe, & même prodigue, en établiſſements de dévotion & de bienfaiſance.

Enfin les anciens, dont il eſt permis de réclamer le goût dans ce qui tient aux arts, auroient ſûrement admiré ces jardins. Ceux de Sémiramis, qu'ils ont tant célébrés, étoient du même genre, & ce qui nous reſte des Grecs & des Romains, prouve qu'ils aimoient les ouvrages réguliers, & qu'ils faiſoient parade de l'art plutôt que de le cacher, ſous le prétexte d'imiter la nature.

J'avoue donc que j'ai eu un ſingulier plaiſir à me promener ſous ces berceaux d'orangers & de citronniers, qui, plantés en pleine terre, ont l'air naturel, & preſque la vigueur qu'on leur voit, dans les environs de Naples & de Palerme. D'ailleurs, il y a dans l'Iſola Bella un bois épais de lauriers d'une rare beauté, & des grottes en rocailles, d'une grandeur & d'une fraîcheur précieuſe, dans la ſaiſon où l'on vient viſiter ces jardins. Enfin la plate-forme qui couronne toutes les terraſſes, & d'où l'on voit tout l'enſemble de l'Isle, du beau lac qui baigne ſes bords, des montagnes qui renferment le baſſin de ce lac, & d'où l'œil s'éleve par gradations juſques aux cimes neigées des hautes Alpes, préſente un des plus beaux points de vue que l'on

puisse imaginer. Je ne dis rien du palais, des appartements, des tableaux; ces objets n'entrent pas dans le plan de cet ouvrage.

§. 1775. A. MAIS ce qui entroit dans ce plan, c'étoit de dire qu'elle est la nature du rocher, sur lequel reposent toutes ces merveilles de l'art. Nature du rocher.

J'AVOUE, que là, plus occupé de l'art que de la nature, j'avois oublié d'observer ces rochers. Heureusement l'amitié de M. le Chanoine GALIONI de Come, amateur distingué des sciences, m'a fourni les moyens de réparer cet oubli. Il s'est adressé à Mde. la Marquise Pozzo, sœur du Comte Borromée, possesseur actuel de ces Isles, qui empressé à favoriser ceux qui cultivent les sciences, a eu la bonté d'envoyer son ingénieur, prendre des échantillons & la situation des couches de ces rochers. D'après ces échantillons, il m'a paru que l'Isola Bella est en entier composée de roches primitives, la plupart micacées, avec des grains, des filons & des rognons de quartz, & quelques autres calcaires, grenues, mêlées d'un peu de mica & de quartz.

QUANT à leur situation, les couches de cette isle approchent toutes de l'horizontale. Celles qui s'en écartent le plus sont sur le bord oriental, & descendent d'environ 30 degrés du côté du Nord. Les autres sont moins inclinées, & descendent aussi toutes au Nord, excepté celles qui sont au Midi de l'isle, qui descendent à l'Ouest.

CE fait est très-remarquable; il est curieux de voir dans l'intérieur du lac, des couches à-peu-près horizontales, tandis qu'elles sont verticales & à son entrée, & sur les rives opposées de Lurino & de Locarno.

§. 1775. B. UNE autre isle voisine d'Isola Bella, & qui se rapproche plus du goût des amateurs de la simple nature, c'est celle qui porte le nom d'*Isola Madre*. Elle est plus grande, il y a moins Isola Madre.

d'art, moins de terrasses, & en revanche un beau verger dans une prairie, qui descend en pente douce jusques au bord du lac, avec de beaux faisans, en liberté, qui semblent y être indigenes. Et comme cette isle est plus rapprochée de la rive septentrionale du lac, les hauteurs qui bordent cette rive la tiennent à l'abri des vents du Nord; ainsi le climat en est plus doux, & les orangers n'y ont besoin d'aucun abri, au lieu que ceux de l'Isola Bella doivent, pendant l'hiver, être garantis par des planches qui convertissent toutes ces terrasses en autant d'orangeries.

Mais, pour jouir du plus beau point de vue que ce pays puisse offrir, il faudroit, comme je le fis en 1771, monter à-peu-près jusques à mi-côte de la montagne qui est au Nord des Isles, dans l'endroit où cette montagne forme un angle saillant au-dessus du lac, & où l'on voit du même point les parties septentrionales, méridionales & occidentales du lac, les villes de Luvino, de Palanzza, toutes les isles & le lac qui les renferme, le lac & la ville de Mergozzo, la vallée d'Antigorio, &c. &c.

Dans mon voyage de 1771, j'allai des Isles Borromées à Locarno, & delà à Magadin, à Lugan, à Come, à Milan, & je revins par le grand St. Bernard. Dans celui de 1777, j'allai des mêmes Isles à Luvino, delà aux lacs de Lugan & de Come, je remontai celui-ci jusques à Chiavenna, d'où je repassai les Alpes par le Mont Splugen & la Via-Mala. Mais il n'entre point dans mon plan de décrire ici ces voyages; je revins à Formazza pour gagner le Val Maggia par un passage qui n'a jamais été décrit, & traverser ensuite les Alpes par le grand St. Gothard.

# CHAPITRE X.

## *DE FORMAZZA A LOCARNO PAR LA FURCA DEL BOSCO.*

§. 1776. Après avoir employé, en 1783, le 16 juillet, à observer pour la seconde fois les granits de St. Roch, que j'ai décrits dans le chapitre précédent, je partis le 17 pour le Val-Maggia, mais comme la montagne que j'avois à franchir est trop roide, & ses sentiers trop étroits, pour qu'un mulet chargé puisse y passer, je fus obligé de prendre des hommes à Formazza, pour porter, dans les mauvais pas, la charge de mon mulet de bât. Le passage est d'environ 9 heures de route, 4 en montant de Formazza à la Fourche, & 5 en descendant de la Fourche à Cerentino.

Départ de Formazza.

On suit d'abord, pendant $\frac{3}{4}$ d'heure, le même chemin que pour aller à Duomo-d'Ossola. En faisant cette route je vis un rocher de pierre à chaux, appliqué contre le flanc de la montagne de granit, qui borde à droite la vallée; on calcine cette pierre sur le lieu même. C'est un marbre grenu ou salin, vraisemblablement primitif: il est mêlé de mica, on le trouve ici blanc, là bleuâtre comme le *cipolino.* Quand on est arrivé au hameau de *Fundavalle*, au lieu de descendre en côtoyant la Toccia, comme on fait en allant à Duomo, on traverse cette riviere, & bientôt après on commence, dans un petit bois de Méleze, une montée si rapide qu'il faut que les porteurs prennent sur leur dos la charge du mulet. Là, je quittai, non sans regret, la vallée de Formazza; c'est une des hautes vallées des Alpes dont la situation me plairoit le plus. Elle n'a pas, comme la vallée de Chamouni, le grand spectacle des

Pierre calcaire primitive.

glaciers; mais en revanche elle a quelque chose de plus doux, de plus pastoral; les rochers de ses montagnes, entrecoupés de prairies & de forêts, n'ont rien de rude ni de sauvage. La vallée est parsemée de petits hameaux, dont les maisons blanches & propres, font un effet charmant sur la belle verdure qui tapisse tous leurs alentours; & de place en place de petits rochers élevés en forme de tertres & couverts de mélezes extrêmement touffus, semblent être des bois sacrés au milieu desquels on imagine un autel ou une statue. (1)

Montée à la Fourche.

§. 1777. A 20 minutes de Fundavalle, on passe auprès d'une petite cascade, qui glisse sur des granits veinés en couches horizontales; on y voit des filons blancs, minces, semblables à ceux de St. Roch, §. 1755, & paralleles aux couches.

A trois quarts de lieue de là, ou après une heure de cette rapide montée, j'arrivai aux chalets de *Stawol*, où la pente plus douce permit aux porteurs de remettre leur charge sur le dos du mulet; mais ce repos ne fut que de trois quarts d'heure, au bout desquels ils furent obligés de la reprendre pendant demi-heure jusqu'à d'autres chalets nommés *Ober Stawol* ou *Corte di sopra.*

Un peu au-dessus de ces chalets, j'observai des bancs très-réguliers de granit veiné, dont le grain est un peu plus fin que dans ceux du fond de la vallée, mais qui méritent pourtant toujours le nom de granit. Leurs couches montentde 20 degrés du côté de l'Ouest. De ces chalets nous mîmes encore une heure & demie à monter au pied de la croix qui désigne le point le plus élevé du passage ou de la *Furca del Bosco.*

Changement gra-

§. 1778. Tous les rochers que je rencontrai depuis les chalets jus-

(1) Ces bouquets d'arbres, irrégulièrement semés par la nature, sur des rochers épars dans la vallée, n'ont pas la pesanteur & la monotonie de ces massifs des jardins Anglois (*clumps*) que M. URDALE PRICE a ridiculisé avec tant d'esprit & d'originalité dans son charmant ouvrage: *An essay on the pitturesque. London*, 1794.

qu'au haut de ce col, ſont des roches feuilletées, d'abord comme je l'ai dit, des granits veinés à petits grains, & enſuite des roches dont le grain diminue graduellement, & dont le feldſpath diſparoît peu à peu en ſe changeant premiérement en glandes quartzeuſes, comme celles de la pierre du Buet, §. 590, & enſuite en hornblende, ou diſtincte, ou tirant ſur la pierre de corne. Enfin, la pierre perd entiérement les caracteres de granit veiné, & ce ſont des roches micacées, mêlées de hornblende; ici lamelleuſe, là fibreuſe, ou d'une rayonnante (*ſtralbſtein*) rhomboïdale dont on verra la deſcription au §. 1920. dué de la nature de ces rochers.

Dans quelques endroits la hornblende feuilletée paroît pure. Dans d'autres, c'eſt la rayonnante qui domine, mêlée avec une eſpece de talc jaunâtre. Enfin, entre ces couches ſont interpoſées des roches micacées quartzeuſes, mêlées de gros grenats dodécaèdres impurs; celles-ci même dominent vers le haut; & la cime la plus élevée qui eſt au-deſſus de la croix, à gauche, ou au Nord au-deſſus du paſſage, en eſt entiérement compoſée.

§. 1779. Je trouvai là le barometre à 21 p. 5 l. $\frac{47}{160}$, le thermometre à 10, 6, ce qui donne une élévation de 1202 toiſes. L'hygrometre étoit à 84, 9 degrés, & la vapeur bleue preſqu'inviſible. On a du haut de ce col une belle vue du glacier du Griès, de la chûte que fait la Toccia à Underfruth, & du Val-Formazza, mais il n'y a rien à voir d'agréable que dans cet alignement; tout le reſte de l'horizon eſt couvert de rocs ſourcilleux, eſcarpés, qui ne préſentent aucun tableau qui flatte les yeux ou l'imagination. Mais ce qui intéreſſe l'eſprit de l'obſervateur, & qui ſeul m'auroit dédommagé des fatigues de ce voyage, c'eſt la vue diſtincte des cimes dont j'avois obſervé les baſes; je vis que toutes ces montagnes, dont le bas eſt de granit veiné, à gros grains & en couches, extrêmement épaiſſes, ſe changent peu-à-peu en s'élevant, comme celles que je venois de monter, en pierres à grains plus fins, moins dures, en couches plus minces, & qui cependant conſervent toujours leur ſituation horizontale. Ces gradations, ces paſſages ſont de grands traits pour la théorie. Hauteur & vue de ce paſſage.

Lorsque je dis que ces couches ſont horizontales, j'entends qu'elles ne s'éloignent pas beaucoup de cette ſituation, car celle de la Fourche & ſes voiſines, ont leurs couches un peu relevées contre la chaîne centrale ou contre le Griès, que je voyois à 32 degrés du Nord par Oueſt.

Haute ſolitude de la Fourche.

§. 1780. En avançant au Sud-Eſt, ſuivant la direction de la route que je devois tenir, j'eus d'abord à traverſer une eſpece de cul-de-ſac rempli de neige, & renfermé par des hauteurs qui bornoient entiérement ma vue. Je ne ſortis de ce cul-de-ſac que pour entrer dans un autre plus grand, mais plus affreux & plus ſauvage encore. Je ne voyois ſous mes pieds, à une grande profondeur, que des débris de rochers, & quelques méchants pâturages rocailleux, bordés par les eſcarpements d'une roche feuilletée, rembrunie, dans un état de deſtruction, & parſemée de grandes plaques de neige, qui découpées en feuilles d'acanthe, s'élevoient juſqu'à la cime des rochers. Nous devions ſortir de là en côtoyant une pente extrêmement rapide, qui domine le fond de cette affreuſe ſolitude, & le ſentier étroit & gliſſant par lequel devoient paſſer nos mulets me faiſoit trembler pour eux, quoiqu'on les eut débarraſſés de leurs fardeaux, mais ils s'en tirerent à merveille; on auroit de la peine à ſe faire une idée des endroits où ils paſſent quand ils ne portent rien & qu'on les laiſſent abſolument libres.

Après avoir paſſé les plus mauvais pas, nous prîmes quelques moments de repos: nous côtoyâmes enſuite des rochers variés par différents mélanges de mica, de quartz, de hornblende & de rayonnante rhomboïdale. Il nous reſtoit encore un mauvais paſſage, que nous fîmes heureuſement, après quoi nous commençâmes à appercevoir des pays moins ſauvages & à voir une des branches du Val-Maggia, où nous devions deſcendre, & où ſont les villages de Boſco & de Cerentino. Cette vallée eſt profonde, tortueuſe, noire & ſans fond; c'eſt-à-dire, que ſes deux parois ſe réuniſſent en angle aigu, ſans qu'il y ait aucun terrein plat qui forme le fond de la vallée. On découvre enſuite de là

de nouvelles cimes, toutes composées de couches à peu-près horizontales, mais cependant un peu relevées contre la chaîne centrale.

§. 1781. Nous passâmes ensuite auprès d'un petit lac, & en descendant par des pâturages très-rapides, nous vînmes au village de *Bosco*, le premier que l'on rencontre après avoir passé la montagne, & qui lui donne son nom. Sa situation est très-singuliere : les montagnes qui l'entourent sont si hautes, sur-tout du côté du Midi, qu'on y est pendant trois mois sans voir le soleil; il est encore habité par des Allemands, quoiqu'il fasse partie du bailliage Italien de *Val-Maggia*, qui se nomme en Allemand *Mein-Thal*, & qui dépend des Cantons Suisses. Descente à Bosco.

De là je suivis le fond de la vallée étroite & boisée, qui porte encore le nom du village de *Bosco*. Les rochers qui bordent cette vallée sont encore ou des gneiss ou des roches micacées, mêlées ici de quartz; là de horneblende. Leurs couches sont comme les précédentes, c'est-à-dire, horizontales, à cela près qu'elles se relevent un peu au Nord-Ouest contre la chaîne centrale.

Le village de Cerentino, où je vins coucher, est à deux lieues de celui de Bosco, dans un site encore plus sauvage. A la vérité, on y voit en hiver le soleil depuis midi jusqu'à 2 ou 3 heures ; mais le village est situé sur la pente extrêmement rapide d'une vallée noire, dont les parois se réunissent sous un angle si aigu, que l'on ne voit ni fond ni riviere, ce qui est extrêmement triste, parce que l'imagination se figure des gouffres sous les arbres qui se croisent, sur-tout quand on entend, sans le voir, le torrent qui se brise au-dessous d'eux. L'auberge étoit affreuse, & j'aurois dû m'y attendre; mais on m'en avoit fait le plus pompeux éloge : cependant, à ma grande surprise, on me donna des services d'argent, du linge damassé & un lit très-propre. La hauteur de ce village, d'après deux observations du barometre, est de 506 toises. Cerentino.

§. 1782. Le lendemain 18, en partant de Cerentino, je commençai De Cerentino à Cevio.

par une descente d'une forte demi-lieue, & extrêmement rapide, dangereuse même pour le mulet, dont j'avois renvoyé les porteurs auxiliaires, mais dans de jolies prairies & sous de magnifiques châtaigniers. Là, je passai la riviere sur un pont de pierre, assis sur des couches granitoïdes, qui se relevent assez rapidement contre le Nord-d'Ouest. La vallée descend à l'Est Nord-Est, à peu-près parallelement aux plans des couches. Elle est dominée au Sud-Est, par une assez haute montagne, que je voyois déja de Cerentino, & dont les couches me paroissent s'élever du côté de l'Ouest.

A 15 minutes de là, on repasse la riviere, toujours profonde & & serrée entre des couches situées comme les précédentes. Bientôt après on traverse un hameau nommé *Carinaccia*, où l'on voit une belle cascade, & des châtaigniers & des noyers dans la plus forte végétation.

Trois quarts de lieue plus loin, on traverse un torrent qui coupe à une grande profondeur des couches d'un vrai granit veiné à petits grains, & qui se divise en grands blocs; ses couches montent, comme les autres de 20 à 25 degrés vers le Nord-Ouest.

A 10 minutes de ce torrent, on rencontre les premieres vignes & le village de *Bugnasco*. Ces vignes sont encore des treilles soutenues par de hauts & minces piliers de granit veiné. On voit au-dessus du village les tranches des couches de ce granit; leur situation est toujours la même, & on les voit encore sous un pont à 15 minutes plus loin.

A demi-lieue de *Bugnasco* l'on vient à *Cevio*, en quittant la vallée étroite que nous avions suivie depuis Cerentino, & qui vient aboutir à la grande vallée Maggia ou Madia que nous allons descendre jusqu'à *Locarno*.

Cevio, résidence du Baillif.

§. 1783. CEVIO est le chef-lieu de la vallée & la résidence du Baillif. Je m'arrêtai sous un arbre pour observer le barometre; j'étois curieux de connoître l'élévation de cette vallée; mon observation me donna

220 toises, hauteur singuliérement petite pour un lieu aussi rapproché des hautes Alpes. Cette observation confirme bien ce que j'ai dit ailleurs, que les vallées méridionales des Alpes sont en général beaucoup moins élevées que leurs correspondantes du côté du Nord.

Le Baillif, qui de sa fenêtre me voyoit faire mon observation, fut curieux de la voir de près. Il vint à moi, & me pressa d'entrer chez lui. Je n'avois pas de tems à perdre, mais comme depuis plusieurs jours je n'avois aucune nouvelle des pays habités, j'entrai dans l'espérance d'en apprendre. Quelle ne fut pas ma surprise, quand le Baillif me dit qu'il n'avoit depuis long-tems aucune lettre de l'autre côté des Alpes, mais que pourtant il répondroit à toutes les questions qui pourroient m'intéresser. En même tems il me montra un vieux cachet noir, & c'étoit là l'oracle qui répondoit à toutes ses questions. Il tenoit à la main un fil à l'extrêmité duquel étoit attaché le cachet ; & il tenoit ainsi ce cachet suspendu au milieu d'un verre à boire ; peu à peu l'ébranlement de la main imprimoit au fil & au cachet un mouvement qui lui faisoit frapper des coups contre le verre ; le nombre de ces coups indiquoit la réponse à la question dont étoit occupée la personne qui tenoit le fil. Il m'assura avec le sérieux de la conviction intime, qu'il savoit par ce moyen, tout ce qui se passoit chez lui, toutes les élections du Conseil de Bâle, & le nombre des suffrages qu'avoit eu chaque canditat. Il me questionna sur le but de mon voyage, & après l'avoir appris, il me montra sur son almanach l'âge que donne au monde la chronologie vulgaire, & il me demanda ce que j'en pensois. Je lui dis que l'observation des montagnes conduisoit à croire le monde un peu plus ancien. Ah ! me dit-il, d'un air de triomphe, mon cachet me l'avoit bien dit ; car l'autre jour j'eus la patience de compter ses coups en pensant à l'âge du monde, & je le trouvai de 4 ans plus vieux qu'il n'est marqué sur cet almanach. Cet heureux accord dans le fruit de nos recherches lui inspira beaucoup d'intérêt pour moi ; il eut la bonté de me donner la moitié d'un de ces pains que nous appellons en Suisse *pain de ménage*, dont je n'avois pas vu depuis long-tems, & de me

conduire lui-même, malgré la chaleur, qui étoit extrême, à un bac où je paſſai la Maggia, à un quart de lieue au-deſſous de Cevio.

De Cevio à Someo.

§. 1784. Mes mulets, dont le conducteur connoiſſoit l'averſion pour les bacs, furent obligés de faire un grand détour pour aller chercher un pont ſur lequel ils paſſerent la riviere. En les attendant, je me repoſai à l'ombre, ſur les marches d'un oratoire, où je travaillai au journal de mon voyage.

De là, je voyois au-deſſus de Cevio de belles couches aſcendantes contre le Nord-Oueſt, & coupées par conſéquent à angles droits, par la vallée qui deſcend du Nord-Oueſt au Sud-Eſt. Bientôt après le chemin paſſe ſur une corniche au-deſſus de la riviere ; cette corniche eſt taillée dans un granit veiné dont les couches ſont ſituées comme celles dont je viens de parler.

Je m'arrêtai à une lieue & demie au-deſſous de Cevio, dans un village nommé *Someo*, pour dîner, & laiſſer paſſer la chaleur qui fatiguoit les mulets plus que les pentes rapides des montagnes que nous avions paſſées ; je trouvai ce village élévé de 204 toiſes.

Sur la vapeur.

§. 1785. Je rencontrai là un jeune médecin de Locarno, qui me dit, que lorſque le fameux brouillard avoit commencé à paroître dans ce pays ; il avoit une odeur de brûlé très-ſenſible ; pluſieurs autres perſonnes me confirmerent ce fait. D'après cela ce médecin ne doutoit pas que ce brouillard ne fut composé de fumée, ou de vapeurs ſorties de l'intérieur la terre par la même cauſe, qui, dans la même année, avoit produit les tremblements de terre de la Calabre. Il ajoutoit que perſonne n'en avoit été incommodé, & que dans le pays, il y avoit plutôt moins de malades qu'à l'ordinaire. Au reſte, dans ces derniers jours, cette vapeur avoit été nulle ou preſqu'imperceptible.

De Someo à Maggia.

§. 1786. Jusqu'à Someo la vallée eſt aſſez étroite ; & quoi qu'elle ait un fond, la riviere ou les graviers qu'elle charrie l'occupent preſqu'en

qu'en entier; mais plus bas, elle s'élargit & commence à être cultivée par places.

A demi-lieue de Someo l'on passe à *Giumaglio*, & bientôt après l'on rencontre une cascade où les couches du roc micacé quartzeux, sont presque verticales. On passe l'eau de cette cascade sur un pont d'une seule arche, remarquable par son amplitude; mais aussi d'une élévation ridicule & même dangereuse par sa rapidité. Couches centrales.

A 12 minutes de Giumaglio l'on passe à Coglio; & à 10 min. de ce village, le chemin est situé sur une corniche où les couches de schiste micacé, ou plutôt de gneiss, sont ondées & se rapprochent de la situation horizontale, en se relevant cependant toujours contre le Nord-Ouest. Le village de *Maggia*, qui a donné son nom à la vallée, est à 35 minutes de Coglio. Couches horizontales.

§. 1787. A 25 minutes de *Maggia*, le chemin passe sur le gravier de la riviere, & là, on côtoie des rochers dont les couches sont redevenues presque verticales; leurs plans courent de l'Est Sud-Est à l'Ouest Nord-Ouest. Ce sont des schistes micacés dont l'agrégation varie. Dans les uns, le mica & le quartz sont mélangés dans les mêmes feuillets de pierre; dans d'autres, on voit des veines de quartz blanc grenu, à peu-près pur; l'ensemble forme une pierre rubanée, dont on suit les rayes distinctes à de grandes distances; mais ces feuillets ne conservent point par-tout la même épaisseur; ils sont, ici renflés; là, étranglés. Cette pierre se divise d'elle-même en trapézoïdes. Schistes rubanés verticaux.

§. 1788. On fait ainsi environ trois quarts de lieue toujours sur le sable; après quoi, l'on gravit sur une corniche très-élevée & très-étroite, absolument à pic au-dessus de la riviere. Du haut de cette corniche, on voit d'un coup-d'œil, en se retournant, une grande partie du haut de la vallée que l'on vient de parcourir. Elle est remarquable par ses endentures & par la correspondance de ses angles saillants & rentrants. Vue générale du Val-Maggia.

Auſſi, eſt-ce une vallée tranſverſale, c'eſt-à-dire, qu'elle coupe conſtamment & à angles droits, les plans des couches des montagnes qui la bordent ; elle eſt d'ailleurs très-monotone, bordée par des montagnes preſqu'uniformes, boiſées du haut en bas. Je ne ſais, ſi c'eſt parce que j'aime à voir les rochers pour obſerver leur ſtructure ; mais ces montagnes toutes couvertes de forêts me paroiſſent plus triſtes, plus ſauvages que les rochers les plus arides.

Cette vallée a encore une ſingularité, c'eſt que depuis Cevio juſqu'à Locarno, le chemin eſt conſtamment du même côté de la riviere, ſur ſa rive gauche, tandis qu'à l'ordinaire, dans les vallées des Alpes, on eſt preſqu'à chaque inſtant obligé de paſſer d'une rive à l'autre.

Ce chemin eſt preſque toujours ſous des treilles qui le tiennent à l'ombre ; mais quand il eſt auſſi étroit & qu'on y voyage à cheval, c'eſt plutôt une incommodité, parce qu'il faut une attention continuelle pour ne pas ſe froiſſer les jambes contre les piliers qui ſoutiennent ces treilles ; cependant cette attention à profiter de tout l'eſpace qui peut être mis en cultivation prouve l'induſtrie des habitans, & il eſt vrai que le pays eſt très peuplé, très-bien cultivé & que les habitants y paroiſſent à leur aiſe.

Dernier rocher en couches verticales.

§. 1789. Le roc que forme la corniche d'où l'on a cette vue du Val-Maggia, eſt toujours de roche micacée quartzeuſe, & ſes couches verticales courent encore de l'Eſt Sud-Eſt à l'Oueſt Nord-Oueſt. Enfin, à $\frac{3}{4}$ de lieue de cette corniche, je paſſai un pont, où je revis encore des rochers du même genre & dans la même ſituation. Locarno eſt encore à une grande lieue de ce pont ; mais la nuit qui ſurvint m'empêcha de continuer mes obſervations. D'ailleurs, même avant la corniche, les montagnes s'abaiſſent beaucoup, la vallée s'ouvre entiérement, & l'on n'a plus devant ſoi d'autres montagnes que celles qui ſont de l'autre côté du lac.

Locarno.

§. 1790. Locarno, chef-lieu du Bailliage de ce nom, eſt une petite ville ou un grand bourg, ſitué ſur le lac Majeur, près de l'extrêmité

feptentrionale de ce lac, auquel on donne quelquefois le nom de cette ville. Sa fituation, expofée au Levant, & garantie des vents du Nord, eft extrêmement chaude; j'y vis des orangers & des citronniers chargés de fruits & de fleurs, & de la plus grande beauté: ils font en efpaliers contre des murs, & on les garantit pendant l'hiver avec des paillaffons, mais ils n'ont pas befoin d'être renfermés par des planches comme dans l'Ifola-Bella. Le fol de cette ville n'eft élévé que de 118 toifes au-deffus de la mer.

§. 1791. Le lendemain de mon arrivée j'allai mefurer la profondeur & éprouver la température du lac, dans l'endroit qu'on difoit être le plus profond. J'ai rendu compte de cette expérience, §. 1399; c'étoit près de la rive oppofée, & non loin d'une chapelle nommée *le Bardia.* Je trouvai 335 pieds de profondeur, & une température de 5, 4. Pendant que mon thermometre prenoit la température de l'eau, j'obfervai le barometre & j'allai travailler au journal de mon voyage, fous des châtaigniers, dont cette côte eft bordée. Trois obfervations du barometre, dont les réfultats font d'accord entr'eux, à une toife près, m'ont donné 106 toifes pour la hauteur de la furface de ce lac, au-deffus de celle de la mer, & ainfi 82 toifes de moins qu'à celle du lac de Geneve.

Profondeur & température du lac.

J'avois de là une vue très-agréable de la rive oppofée, fur laquelle eft bâtie la ville de Locarno. Les villages, forcés d'occuper les bords du lac, à caufe de la rapidité des montagnes qui l'enferrent, femblent fe toucher. Cependant on en voit auffi quelques-uns au milieu des vignes, qui croiffent fur la pente de ces montagnes. La ville même fait un joli effet, on voit au-deffus d'elle un grand couvent & quelques maifons affez bien bâties, un grand côteau de vignes, & plus loin, une montagne affez élevée.

§. 1792. Les rochers, fur la rive oppofée à Locarno, de même que ceux que j'avois rencontré la veille, font des couches verticales de

Roches micacées verticales.

roche micacée quartzeuse ; mais leur direction est un peu différente ; elles courent à peu-près de l'Est à l'Ouest.

Rapports des deux dernieres vallées.

§. 1793. Il est bien intéressant d'observer la conformité qui regne entre la vallée d'Antigorio & la Val-Maggia, que nous venons de parcourir ; l'une & l'autre sont bordées par des montagnes dont les couches sont à peu près horizontales vers le haut, ou auprès du pied de la chaîne centrale; & dans l'une & l'autre, ces couches deviennent verticales en s'approchant du lac Majeur. Ces couches sont aussi verticales de l'autre côté du lac, on vient de le voir vis-à-vis de Locarno, & je vis, en 1777, qu'à Luvino, qui est situé beaucup plus bas & aussi sur la rive orientale du même lac, on trouve encore des roches primitives dont les couches sont aussi verticales.

*Fin du troisieme volume.*

# *Explication des Planches du III^e. Volume.*

*Planche* Premiere. Montagne de la Tuile au-dessus de Montmélian. Couches singulierement repliées, situées en partie sous des couches presqu'horizontales.

*Planche II*, *fig.* 1. Situation actuelle des couches de Basetiere, §. 1218.

*fig.* 2. Situation primitive de ces mêmes couches, *ibid.*

*fig.* 3. Thermometre destiné à mesurer la température des eaux profondes, §. 1398.

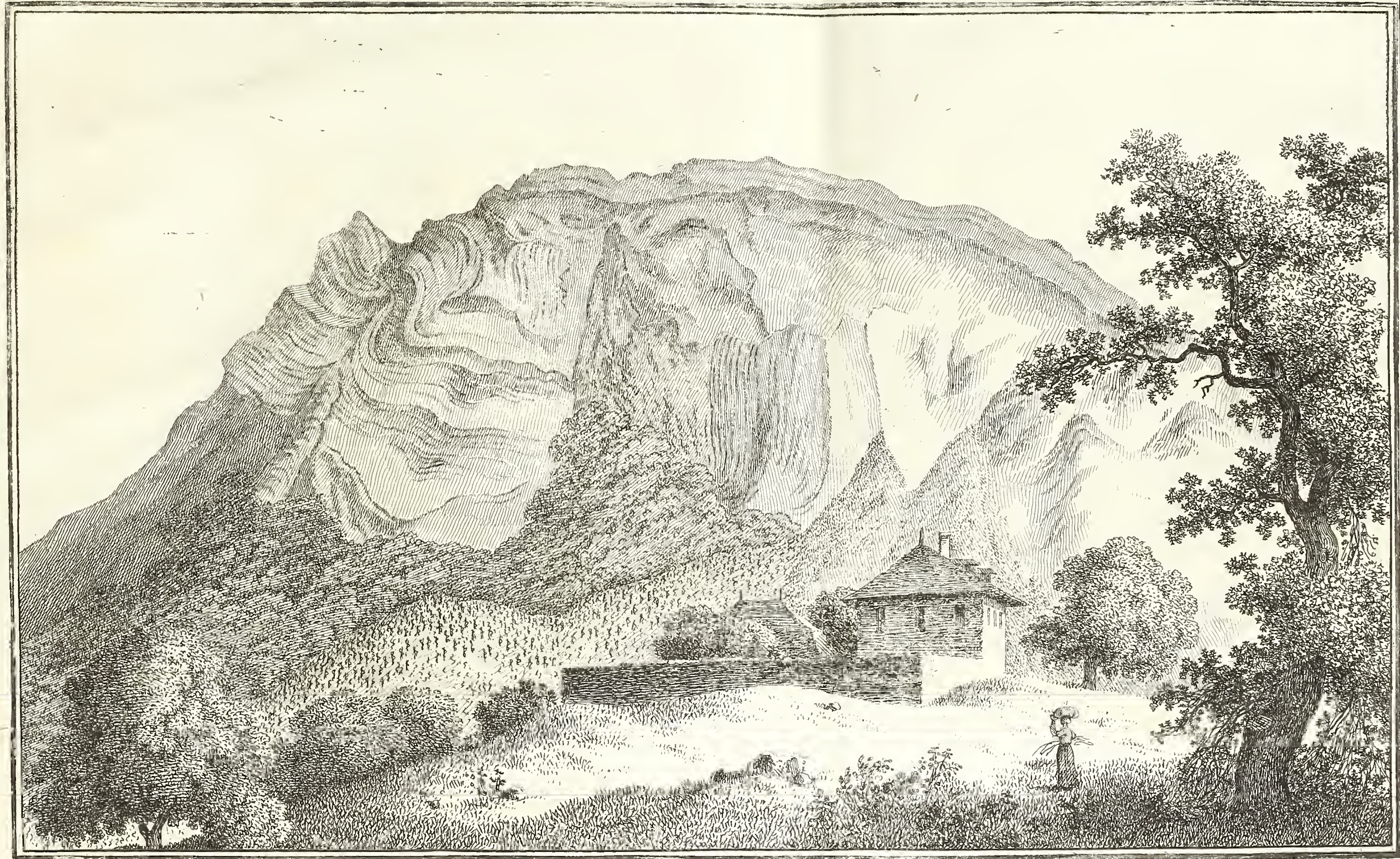
*fig.* 4. Aiguille aimantée en équilibre entre les attractions qui la sollitent du côté de l'Est & celles qui la sollicitent du côté de l'Ouest.

*fig.* 5. Demi cercle tracé sur une lame rectangulaire, avec un fil à plomb qui sert à mesurer l'inclinaison des couches & des pentes.

*fig.* 6. Forme d'un crystal que j'ai nommé *Rayonnante en gouttiere*, §. 1921.

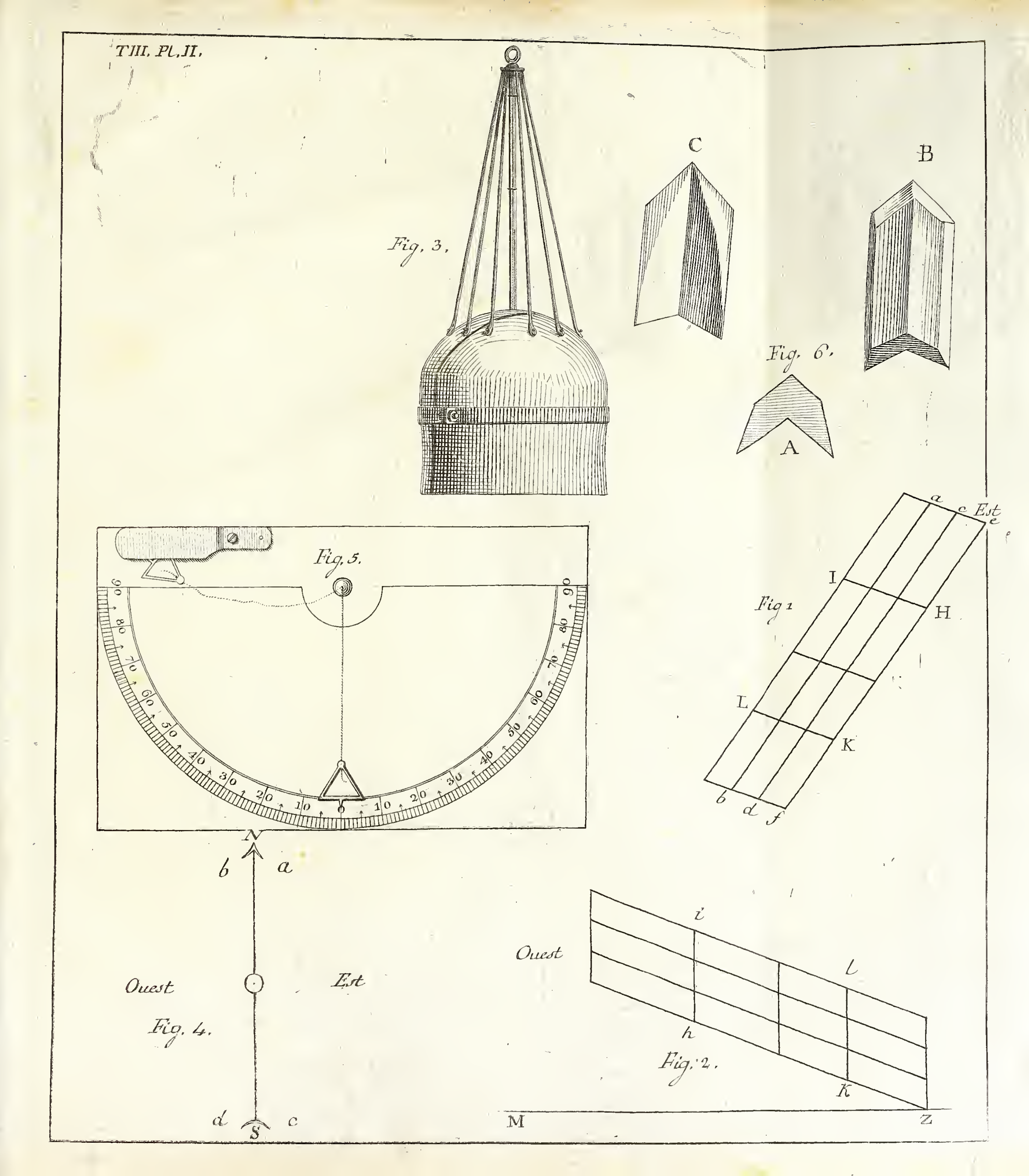
## *ERRATA du troisieme Volume.*

Page 14. ligne 18, Le Tier, *lifez* le Fier.
. . 20. Second Sommaire, Vallée de l'Are, *lifez* Vallée de l'Arc.
. . 36. §. 1207. On a oublié le fommaire, qui doit être ( *Montagne de fchifte argilleux.* )
. . 73. §. 1258. On a oublié le fommaire, qui doit être ( *Départ. Partie de la route à cheval.* )
. . 81. Dernier fommaire, Meaux, *lifez* Maux.
. . 115. Le D. Beauvoifin, *lifez* Bonvoifin. Il faut répéter cette correction par-tout où fe trouve le mot Beauvoifin.
. . 166. Second fommaire, nœud tenticulaire, *lifez* lenticulaires.
. . 168. §. 1367. On a oublié le fommaire, qui doit être ( *De Spiotorno à Final.* )
. . 289. Second marginal, montée par ro, *lifez* roc.
. . 332. Second fommaire, argille interne, *lifez* argille informe.
. . 353. §. 1539. *Der Mercururdick*, lifez *der Merckwurdick.*
. . 358. lig. 21. Petrofillex, *lifez* petrofilex.
. . 361. §. 1549. On a oublié le fommaire, qui doit être ( *Cailloux roulés. Lac d'eau falée.* )
*ibid.* lig. 16. Courtheron, *lifez* Courthezon.
. . 379. vers la fin. *Le theim, le gent fpinifiore*, lifez *le thim, le genet fpinifioré.*
. . 399. Premier fommaire. Autres de cailloux, *lifez* autres efpeces de cailloux.
*ibid.* lig. 16, fon grain, *lifez* fes grains.
. . 401. Au fommaire. Poudingue. Bafe de la Crau, *lifez* Poudingue, bafe de la Crau.
. . 447. lig. derniere, Wittembach, *lifez* Wittenbach.
. . 476. §. 1711. On a oublié le fommaire, qui doit être ( *De l'Hofpice à la cime du Grimfel.* )
. . 481. lig. 18. Alpen Reifs, *lifez* Reife.
. . 501. Second fommaire, lames infoliées, *lifez* exfoliées.
. . 519. lig. 8. Galioni, *lifez* Gattoni.
*ibid.* lig. 9. Pozzo, *lifez* Porro.
*ibid.* lig. 24. Luzino, *lifez* Luvino.
. . 522. Note. Urdale Price, *lifez* Uvedale Price.
. . 529. Premier fommaire. Couches centrales, *lifez* verticales.



Theod. de Saussure Pinxit.

Montagne de la Tuile au-dessus de Montmélian.


T.III. Pl.II.
Fig. 3.
C
B
Fig. 6.
A
a
c Est
e
I
H
Fig 1
L
K
b
d
f
Fig. 5.
90
80
70
60
50
40
30
20
10
N
b
a
Ouest
Est
Fig. 4.
d
S
c
i
Ouest
l
h
Fig. 2.
K
M
Z